المركز القومى للترجمة

المشروع القومى للترجمة

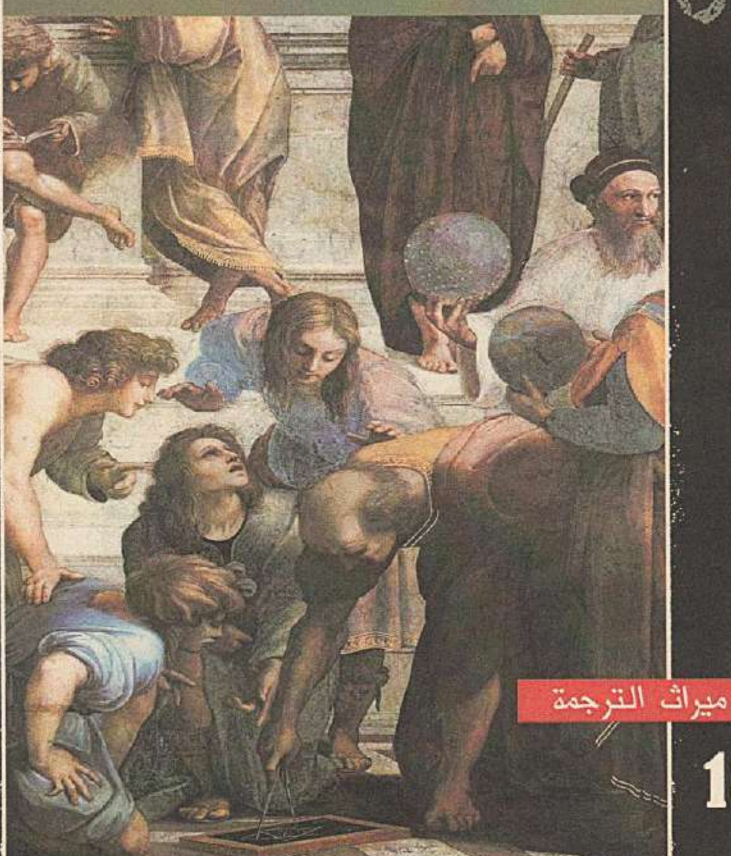
الجزء الثانى

العِلم الإغريقى

تأليف: بنيامين فارنتن ترجمة: أحمد شكرى سالم

مراجعة: عبد الحليم منتصر

تقديم هذه الطبعة: مصطفى لبيب



ميراث الترجمة

1882


أهم جروبات علي تليجرام
باحثون
هنا سور الأزبكية
غواص في بحر الكتب
قناة مصر الثقافية و الفنية



العلم الإغريقى

(الجزء الثانى)

المركز القومى للترجمة
إشراف: جابر عصفور



سلسلة ميراث الترجمة
المشرف على السلسلة: مصطفى لبيب

- العدد: 1882
- العلم الإغريقى (الجزء الثانى)
- بنيامين فارنتن
- أحمد شكرى سالم
- عبد الحليم منتصر
- 2011

هذه ترجمة كتاب:

Greek Science

By: Benjamin Farrington

شارع الجبلاية بالأوبرا– الجزيرة– القاهرة. ت: 27354524 –27354524 فاكس: 27354554
El Gabalaya St. Opera House, El Gezira, Cairo.
E-mail: egyptcouncil@yahoo.com Tel: 27354524- 27354526 Fax: 27354554

العلم الإغريقى

(الجزء الثانى)

تـــــأليف : بنيـــــامين فـــــارنتن

ترجمـــــة : أحمـــد شـــكرى ســـالم

مراجعـــة : عبـــد الحلـــيم منتـــصر

تقـــــديم : مصطفى لبيب عبد الغنى



2011

بطاقة الفهرسة
إعداد الهيئة العامة لدار الكتب والوثائق القومية
إدارة الشئون الفنية

فارنتن، بنيامين.
العلم الإغريقي (الجزء الثاني) / تأليف بنيامين فارنتن؛ ترجمة أحمد شكرى سالم؛ مراجعة : عبد الحليم منتصر، تقديم: مصطفى لبيب
القاهرة: المركز القومي للترجمة، ٢٠١١
١٨٨ ص ، ٢٤سم
١ - العلوم عند الإغريقي
(أ) سالم، أحمد شكرى (مترجم)
(ب) منتصر، عبد الحليم (مراجع)
(جـ) العنوان ٥٠٩
رقم الإيداع ٥٠٥٠ / ٢٠١١
الترقيم الدولي : 978-977-704-494-7
طبع بالهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية



تهدف إصدارات المركز القومى للترجمة إلى تقديم الاتجاهات والمذاهب الفكرية المختلفة للقارئ العربى وتعريفه بها، والأفكار التى تتضمنها هى اجتهادات أصحابها فى ثقافاتهم ولا تعبر بالضرورة عن رأى المركز.

مقدمة

تناول الجزء الأول من هذا الكتاب قصة العلم الاغريقى من طاليس الى أرسطو ، مستهدفا تحديد أهمية هــذه القصة بالنسبة للعــالم الحديث .

وامتــدت هــذه الفترة من عام ٦٠٠ ق . م الى ٣٢٢ ق . م ، وكانت فلسفة سقراط بمثابة نقطة تقسمها الى قسمين . وقــد سقنا الحجج التى تجعلنا نعتقد أن الفترة التى سبقت سقراط كانت الفترة التكوينية للعلم الاغريقى . لقد كانت الثمرة التى أثمرتها الحياة العقلية مجتمعا يرفل فى قدر من السعادة .. مجتمعا قام بهجوم عنيف على الطبيعة ، وكان يصور الانسان على أنه كائن عبقرى غنى بامكانياته ، وقادر على أن يحسن ظروف حياته تحسينا مطردا . وفيما يلى كلمات معلق يتسم بالتقدير لهذه الفترة : « ان التقدم النظرى العظيم تم على أيدى رجال كانوا يعرفون جيدا وسائل الهجوم التكتيكى على الطبيعة ، ويتخذون موقفا ايجابيا فاحصا وتجريبيا الى حد ما » .

ويقترن اسم سقراط بالانتقال من الاهتمام بالفلسفة الطبيعية الى الاهتمام بالسياسة والأخلاق ، وكان هذا الانتقال يمثل تغيرا فى ظروف المجتمع : ان الصورة القوية للانسان وهو منهمك فى هجومه على بيئته الطبيعية وصلت الى نهايتها نتيجة لأزمة اجتماعية ، وكان سبب هــذه الأزمة هو نمو نظام العبودية ، اذ بلغت السيطرة الفنية على الطبيعة اذ ذاك حدا جعل أقلية من الاغريق تجد فراغا تكرسه للدراسة ، وفى

نفس الوقت هيأ لهم توسعهم الجغرافي فرصة استعباد الشعوب الضعيفة والأكثر تأخرا . وتحولت العبودية من نظام منزلى لا ضرر منه الى محاولة منظمة لالقاء عبء الأعمال الشاقة ، مثل حمل الأثقال والتعدين وكثير من العمليات الزراعية والصناعية على أكتاف العبيد الأجانب الذين كان الاغريق ينظرون اليهم نظرتهم الى ملكيات منقولة . وأصبح المثل الأعلى للمواطن أن ينفصل عن العمل اليدوى كلية ، وانتشرت النظرية التى تقول بأن الطبيعة قد خصت — عن عمد — أجناسا من الانسان بالعمل اليدوى بالذات ، وهى أجناس غير جديرة بأن تنخرط فى سلك المواطنين .

وكانت احدى النتائج السيئة لهذا التغير أن انتقل الاشراف على الأعمال الفنية ومعرفة العمليات الأساسية لكثير من فروع العلم الى أيدى العبيد ، وتكون للعلم مثل أعلى جديد كان لفظيا الى حد كبير ومقطوع الصلة بالتطبيق العملى . كانت الكلمة هى كل ما يعنى المواطن أما العمل فمن شأن العبد . ولقد عبر السير كليفورد ألبوت فى معرض حديثه عن أفلاطون ، الذائد العظيم عن هذا النوع من التفكير بقوله : « مما يدعو للأسف أن أفلاطون كان يحتقر تطبيق العلم على الفنون العملية للانسان ولم يدرك أن بعض الأسس اللامعة للعلم الأكاديمى ينشأ عن هذه الفنون ، فالطبيعة أكثر عبقرية وأكثر تعددا فى الجوانب من أى معمل من المعامل (الطب الاغريقى فى روما ص ٨٤) .

وتتابعت نتائج أخرى سيئة ، فقد أدت العبودية الى أن يصبح الغنى أكثر ثراء والفقير أشد فقرا ، فركزت الثروة فى أيدى هؤلاء الذين يملكون المال اللازم لامتلاك العبيد وسلبت الرجل الفقير ، وكذلك الغنى ، كل دافع للابتكار والانشاء ازاء الطبيعة . وكان لدى الرجل

الفقير أيضا ، بوصفه مواطنا ، مثله الأعلى فى تجنب العمل اليدوى . ومن ثم تكونت طبقة من الكادحين الفقراء تختلف عن مثيلتها الحديثة فى كونها منفصلة عن عملية الانتاج ، وكثيرا ما كان المواطن الفقير يحيا حياة خاملة طفيلية . لقد عجز المجتمع عن تجنيده للقيام بهجوم لاستغلال الطبيعة أو عن توفير الظروف التى يستطيع فى ظلها أن يقوم بهذا الهجوم وكان يرغب هو الآخر ، وهو عديم الملكية ، عديم الهدف ، أن يحمل على أكتاف العبيد ، وبدأ المجتمع يفقد خاصته كتنظيم للمواطنين يهدف الى الانتاج المشترك . وأصبح بدلا من ذلك المسرح الذى يتقاتل فيه المواطنون ، الأغنياء منهم والفقراء ، فى سبيل الحصول على ما ينتجه العبد . كانت هذه هى الظروف الاجتماعية التى انتقل الاهتمام فى ظلها من الفلسفة الطبيعية الى السياسة والأخلاق ، أى من تنظيم المجتمع لاستغلال الطبيعة الى محاولة منع المجتمع من القضاء على نفسه فى حرب أهلية مستمرة لا فائدة منها .

كتب اللورد أكتون فى مقالاته عن الحرية عبارة مخيفة عن المجتمع الكلاسيكى هى : « كانت نتيجة السياسة القديمة أن قامت دولة مطلقة أساسها العبودية » . وكانت تلك هى المثالية التى خططها أفلاطون فى كتابه « القوانين » . وكان الشغل الشاغل للأوليجاركيه ، كرد فعل لعدم الأمن وعدم الاستقرار اذ ذاك ، هو تقرير القوانين الملزمة التى يمكن الاحتفاظ عن طريقها بشكل المجتمع القائم . أما الفكرة القائلة بأن زيادة سيطرة الانسان على الطبيعة يمكن أن تكتسب بالمجهود البشرى ويمكن أن تعود بالخير على البشرية ، وهى النظرة التى تميز بها العصر السابق ، فقد قلت وضوحا ، وكيف لا وقد قطع التاريخ البطىء ما يزيد على ألف عام قبل أن يختفى نمط المجتمع القائم على نظام

العبيد وقبل أن يصبح التقدم الفنى شيئا ممكنا ومثمرا للانسان ؟ وتبعا لذلك — وباطراد انهيار المدنية الاغريقية — أهمل الموقف الايجابى التساؤلى التجريبى الذى صاحب توسع هذه المدنية فى القرن السادس وأوائل القرن الخامس ، وصار المجتمع يعتمد على مجموعة من القوانين تعضدها حقوق قدسية ثابتة . لقد ابتهج السير كليفورد ألبوت عندما وجد أن الطبيعة « تكشف عن عبقرية وتعدد فى الجوانب وأشياء غير متوقعة » ،

غير أنه لم يتوخ الدقة التامة عندما قال : ان أفلاطون لم يدرك ذلك، فلقد أدرك أفلاطون جيدا أن الطبيعة تقدم الكثير غير المتوقع ، ولكن الشيء الذى كان يبحث عنه فى الطبيعة انما هو أنموذج للانتظام والنظام والاستقرار لتطبيقه على البشر، ولذلك فقد ملأته الطبيعة بالخوف . وكان الفلك هو العلم الطبيعى الوحيد الذى تحمس له . وكان — كما رأينا فى الجزء الأول — لا يبجل الفلك الا على أساس شروط معينة هى أن سلوك الأجرام السماوية يجب أن يتنزه عن الاختلاف وعدم التوقع وأن ينظر اليه كسلوك منظم منذ الأزل الى الأبد ، وغير قادر اطلاقا على أن يفاجئنا بحركة غير منتظرة .

وكان النتاج النهائى لتفكير أفلاطون هو صياغة ديانة متكاملة قائمة على حركة النجوم ، ديانة حاكها فى نسيج دولته ، وإيمان فرضه عن طريق القانون . وكان لوجهة نظر أفلاطون هذه تأثير كبير على تلميذه أرسطو فى حداثته ، وهو الذى لعب — بكتاباته الأولى — دورا كبيرا فى استكمال هذه الآراء وجعلها فى متناول الجميع . ولكنه بعد أن أسس مدرسته الخاصة جاهد من أجل وضع فلسفة تعتمد على مشاهدة الطبيعة واجراء التجارب عليها ، وجعلها تتبوأ مكان السيادة فى ميدان الفكر

اذ ذاك . وقد تناولت فى الصفحات الأخيرة من الجزء الأول من هذا الكتاب ما بلغه أرسطو من نجاح فى هذا الجهد ، وعلى وجه الخصوص ما قام به من أعمال ضخمة فى ميدان العلوم البيولوجية .

وسنتابع فى هذا الجزء الثانى من كتابنا سرد القصة ابتداء من ثيوفراستاس حتى جالينوس ، أى أننا سنبدأ مرة أخرى بليسيوم أثينا بعد موت أرسطو عام ٣٢٢ ق . م ، وسننتهى فى روما حوالى ٢٠٠ م . وستكون مهمتنا الأولى وصف الخطوات المثيرة التى خطاها العلم بفضل ثيوفراستاس وستراتو اللذين خلفا أرسطو مباشرة على رأس الليسيوم ، ولا شك أنه بوسعنا أن نصف هذه الخطوات بأنها فاتحة عهد جديد لولا أنها فشلت فى تشييد هذا العهد . وسيكون هذا الفشل — شأنه شأن ما قاما به من أعمال — محل اهتمامنا الشديد . وسننتقل بعد ذلك مع ستراتو ، الى الاسكندرية ونتتبع مصير العلم لمائتين من السنين تحت حكم البطالمة فاذا فرغنا من ذلك اتجهنا الى روما ، تلك المدينة الجديدة فى حوض البحر الأبيض المتوسط .

ولماكنا نهتم فى هذا الجزء من الكتاب — كما اهتممنا فى الجزء الأول منه اهتماما حيويا بما يعنيه العلم الاغريقى بالنسبة لنا — فاننا لن نختتم بموت العلم القديم ، اذ يجب علينا أن تتناول باختصار بعثه فى العالم الحديث ، لأن مولد العلم الاغريقى للمرة الثانية أمر فى غاية الغرابة . والتطورات الحديثة لم تجعل من العلم الاغريقى مادة من مواد التاريخ القديم الا منذ وقت حديث ، حسب التقدير الزمنى لمؤرخى المدنية . وعندما بدأ العلم الحديث فى اظهار دلائل الحياة الزاخرة فى القرن السادس عشر أحس كثير من الرواد — وكانوا فى احساسهم من الصادقين — أنهم انما يستأنفون التراث الاغريقى القديم الذى انقطع لفترة تزيد على الألف عام . كان عملهم الجديد ، فى نظرهم ، امتدادا

للعلم القديم . وكانت الكتب الاغريقية القديمة التى يسرها لهم اختراع الطباعة وظهور نظام الدراسة الحديث ، هى خير ما يمكنهم الحصول عليـه ؛ اذ كانت فى الواقع آخـر ما كتب فى فروع المعرفة المتباينة . فكتابات جالينـوس أو أرشميدس لم تكن تمثـل بالنسبة لفساليـاس وستيفن فى القرن السادس عشر مجرد آثار تاريخية ، بل كانت خـير الرسائل الموجودة فى التشريح والميكانيكا . بل ان الطب الأبوقراطى ظل تراثا حيا بالنسبة لرامازينى فى القرن الثامن عشر ، وهو الذى أسس الطب المرتبط بالصناعة ، كما قـدم لوكريتياس بفلسفته الأبيقورية الأساس لعلم جديد فى الاجتماع ، استخدمه « فيكو » أعمق رجال الاجتماع المبدعين قبل ماركس . وهناك مثل يسترعى الانتباه ، فقد ظل أحد أمهات الكتب الاغريقية محتفظا بقيمته دون أن ينافسه فيها كتاب آخر حتى قرننا الحالى ، فمنذ جيل مضى كان أوقليدس والهندسة رمزين متلازمين فى المدارس الانجليزية .

كيف مات العلم الاغريقى وهو على مثل هذه الحيوية التى مكنته من أن يولد من جديد ؟ هذا الموت ثم البعث الجديد ، أو هذا السبات ثم اليقظة هو موضوع بحثنا . وسنصل الى معنى العلم الاغريقى بالنسبة لنا فى محاولتنا حل هذه المشكلة . وسوف نتساءل تبعا لذلك بعد رحلتنا من أثينا الى روما عن طريق الاسكندرية : لماذا انتفض العلم حيا فى البلاد الواطئة وفى ألمانيا وايطاليا وفرنسا وانجلترا بعد أن لف ذراعيه ليروح فى سبات عميق ؟

وعند اثارتنا لهذا السؤال ، وبحثنا عن اجابة له ، سنتبع نفس المنهج الذى اتبعناه فى الجزء الأول ، أى أننا لن نعالج العلم بمعزل عن التطورات الفنية والاجتماعية والسياسية التى نما فى غمارها بل سنعالجه مرتبطا بها .

الفصل الأول

الأكاديمية بعد أفلاطون ــ الليسيوم بعد ارسطو ــ ثيوفراستاس ونقد الغائية ستراتو والمنهج التجريبي في البحث ــ الكيمياء ــ الميكانيكا ــ الموسيقى

الأكاديمية بعد أفلاطون

عندما مات أفلاطون فى ٣٤٨ ــ ٣٤٧ ق . م خلف وراءه نظرة غامضة عن الكون قدمها فى محاوراته بشكل فريد جمع بين المنطق والدراما . ولم تكن نقطة الضعف فى هذه النظرة أنها لا تجد ما يعضدها فى ميدان الجدل وانما بكونها غير قابلة للتصحيح عن طريق الخبرة ؛ فهى لم تكن مخالفة للعقل بقدر ما كانت مضادة للعلم . وكان الازدواج صفتها العامة اذ يحتمل فيها تباين عنيف بين العقل والمادة ، بين الجسد والنفس ، بين الاله والعالم ، بين الزمن والأبدية . وكانت الآراء الأساسية مشتقة من المذاهب الدينيــة للأورفية ، التى هــذبتها المدرسة الفيثاغورية ووضعتها فى قالب معقول . وفى حواره الأخير « القوانين » يظهر مذهب مشتق من البارسية ويعبر عن النفس الدنيوية الشريرة . واعتبر هذا السلف للشيطان فى المسيحية مسئولا عن أشياء كثيرة منها تلك المذاهب المزيفة التى ينادى بها الذريون ، منافسو أفلاطون . كان أفلاطون يعارض مذاهبهم وينادى :

١ ــ بمفهوم نمائى للطبيعة .

٢ ــ بالايمان بتناسخ الأرواح .

٣ — بنظرية التدهور المطرد للخلق (فالنساء مشتقات من رجال منحطين وكافة الحيوانات الدنيا من أنماط منحطة من البشر) .

٤ — بتقديس النجوم وعلى الأخص السيارات كأعلى نمط من أنماط الحياة .

وقد حافظ خلفاء أفلاطون على كتاباته فى مدرسته ، ولكنهم لم يستطيعوا أن يفعلوا شيئا لتطوير أفكاره . فلم تكن معتقداته القائمة على الغيبيات التى عددناها قابلة للتطور ، كما أن نظرية المثل بدورها لم تكن قابلة للتطور . كتب هنرى جاكسون أستاذ كامبريدج العظيم يقول : « لم تكن الميتافيزيقا أكثر من فترة قصيرة فى تاريخ الفكر الاغريقى . لقد بدأت بأفلاطون وانتهت بأفلاطون » .

ونضيف الى ذلك أن الأمل الذى راود بعض الباحثين الحديثين فى أن أفلاطون كان يعرض بالأكاديمية فلسفة قائمة على نهج منظم تختلف عن تلك التى عرضها للشعب فى محاوراته ، وأنه من الممكن أن نستعيد تلك الفلسفة عن طريق دراسة أرسطو وتلاميذه ، نقول ان هذا الأمل على وشك أن يتلاشى كسراب مضلل . ومن بين التعاليم التى كانت تلقى فى الأكاديمية كانت الرياضيات هى الفرع الوحيد القابل حقا للتطور والذى استمرت فيه الأعمال الممتازة . ولم يكن هناك بجانب هذا الا القليل أو لا شىء على الاطلاق . خلف أفلاطون على رأس الأكاديمية ابن خاله سبيوسيباس (٣٤٧ — ٣٣٩) . ويذكرنا جاكسون أنه كان من علماء الحياة ولم يكن يتذوق المتيافيزيقا ، كما أنه لم يكن من أساطين علم الحياة . وكان الرئيس التالى زينوكراتس (٣٣٩ — ٣١٤) ، ويقول عنه جاكسون : « كان رجل أخلاق عطوفا يعلم فلسفة أفلاطون بهدى من روحه الطيبة المؤمنة ، ولكنه لم يكن يفهمها » . وقد

يبن التاريخ أن هذا النوع من الأفلاطونيين هو أكثرهم تمسكا وانتاجا ، ويستطرد جاكسون : « ثم جاء بعد ذلك غيره من رجال الأخلاق » ومن بعدهم رجال معرفة يميلون الى التشكك . وعلى ذلك فلم يكن بالمدرسة من يستطيع الاحتفاظ بتراث فكرى رفيع » . ومن المهم أن ندرك أن الأفلاطونية لم تحقق رقيا حقيقيا خلال العصور القديمة (استمرت المدرسة حوالى ٩٠٠ عام) . كل ما هنالك أنها ظلت باقية .

الليسيوم بعد أرسطو

كان نصيب الليسيوم الذى أسسه أرسطو كتعبير عن هجره للأكاديمية ، والذى توصل فيه خلال الثلاثة عشر عاما الأخيرة من حياته (٣٣٥ — ٣٢٢) الى نتائج فذة فى ميدان البحث البيولوجى والتاريخى يختلف اختلافا بينا عن نصيب الأكاديمية ، فقد كان خلفاه المباشران تيوفراستاس وستراتو عملاقين مثله . وبالرغم من أن المدرسة لم تكن لها من بعدهما تاريخ حق فى أثينا ، الا أنها لم تلفظ أنفاسها الأخيرة الا بعد أن سلمت الشعلة الى متحف الاسكندرية الذى احتفظ بها متوهجة ساطعة لفترة لا تقل عن خمسين ومائة عام . ومن الليسيوم ووليده متحف الاسكندرية فاض سيل من الرسائل العظيمة المنظمة [1] خلال المائتى عام التى انقضت بين أرسطو وهيباركاس ، وهى كتابات تناولت فروعا متباينة من العلم — النبات والفيزيقا والتشريح وعلم

---

(١) لاحظ المؤرخ الاغريقى پولييياس الذى مات عام ١٢٢ ق . م ، وهو فى سن الثانية والثمانين ، (فى كتابه « التاريخ » ، الجزء العاشر ، صفحتى ٤٧ ، ١٢) ما يلى :

« ان كافة فروع العلم قد تطورت لدينا بحيث أصبح التعليم فى أغلبها منظما ومبوبا » .

وظائف الأعضاء والرياضيات والفلك والجغرافيا والميكانيكا والموسيقى وقواعد اللغة . وكانت تحتذى الى حد كبير أعمال أرسطو متضمنة روحها ومطورة لها . وهى اذا ما أضيف اليها بعض المساهمات القليلة من رجال أمثال ديوسكوريدس [1] وبطليموس وجالينوس تعتبر الحد الأعلى الذى وصل اليه العلم القديم ونقطة بداية العلم فى العالم الحديث .

مات أرسطو وترك لخلفائه مجموعة كبيرة من الانتاج فى الفيزيقا والميتافيزيقا والأخلاق والمنطق والسياسة والبيولوجيا . وقد بقيت لنا هذه الكتابات غير أن الاطلاع عليها ليس أمرا سهلا على الاطلاق . ذكر لنا أحد الكتاب القدامى أن أرسطو كان يقوم بنوعين من التعليم ففى الصباح كان مكلفا بتعليم بعض الطلبة المنتظمين ممن أثبتوا كفاءتهم ومقدرتهم على التحصيل وأظهروا حماسة وكفاءة ، وفى المساء كان يلقى محاضرات أكثر شعبية على جمهور أكبر . وعندما علم الاسكندر الأكبر — وكان يتلقى العلم عن أرسطو — بأن مواد المحاضرات الصباحية قد تم نشرها ، كتب الى أستاذه معترضا : « اذا كنت قد نشرت على الجميع ما تعلمناه نحن منك فكيف يتسنى لنا أن نكون خيرا من الآخرين ؟ الحق أننى أفضل أن أفوق الآخرين علما على أن أفوقهم قوة أو ثروة » . وطمأنه أرسطو بقوله : « ان هذه الدروس الخاصة قد نشرت ولم تنشر فى نفس الوقت ، فلن يفهمها الا من استمع اليها بالذات » . وتلك هى الصفة العامة لكتابات أرسطو التى وصلتنا ، فهى تكون مجموعة من الوثائق والرسائل كتبت بلغة فنية أو شبه فنية ، وتتطلب لفهمها تدريبا

(١) نظرا لأننا لن نذكر « ديوسكوريدس مرة أخرى ، يجدر بنا أن نشير هنا الى أنه ألف كتابا عن المواد الطبية (حوالى ٥٠ م) عدد فيه ووصف حوالى ستمائة نبات طبى . ويقع الكتاب فى ثلاثة أجزاء .

خاصا . أما أسلوبها فبعيد عن التنميق الا فيما ندر ، وهي غالبا ما تأخذ شكل مذكرات عن المحاضرات متكاملة أو غير متكاملة .

وبجانب هــذه المادة خلق أرسطو لمدرسته مكتبة ومعامل ، الى جانب منهج للبحث المنظم يتصف بالموضوعية والرغبة في الوصــول الى الحقائق ، الشيء الذى هيأ الفرصة لتحقيق الجمــع بين توجيه الدراسات والعمل الجماعي وحرية الفكر . ولعلها كانت المرة الأولى في التاريخ الذى يحدث فيها هــذا الأمر . ومن المعروف أن عددا كبيرا اشترك في تجميع الدساتير الثمانية والخمسين بعد المائة لمقاطعات المدن وهى التى تكون منها الأساس الواقعي لفلسفته السياسية . ولا يستبعد كذلك اشتراك عدد كبير في جمع المواد الخاصة بكتاباته البيولوجية . وتتجلى حرية الفكر ، التى كانت احدى الصفات المميزة لليسيوم ، في التطورات السريعة التى حدثت هناك وفى الآراء المتباينة لأولئك الذين كانوا يعملون هناك في نفس الوقت . وفى الجيل الذى أعقب أرسطو شهدت المدرسة انقساما في الرأى حول الحياة النشطة والحياة النظرية ، أيهما أفضل من الأخرى . وهناك مثل يكشف في وقت واحد عن تقسيم للعمل وعن نظرة جديدة لأهمية تاريخ الفكر بالرغم من أن هذه النظرة لم تكن متطورة تماما اذ ذاك . هذا المثل هو تكليف بعض أعضاء المدرسة بالكتابة في تاريخ مختلف فروع المعــرفة . كانت الفلســفة الطبيعية من نصيب ثيوفراستاس ، والرياضيات والفلك من نصيب يوديمس ، والهندسة من نصيب زينوكراتس ، والطب من نصيب مينون ، أما ديكيركاس فكتب في تاريخ الحضارة الاغريقية . كان هذا هو المعهد الذى برز في ظله الرجلان العظيمان اللذان سنخصص للحديث عنهما بقية هــذا الفصل .

ثيوفراستاس ونقد الغائية

ولد ثيوفراستاس فى ارسوس بجزيرة ليسبوس حوالى عام ٣٧٣ ق.م. ومن ثم فهو يصغر أرسطو بحوالى اثنى عشر عاما . وكان أبوه يشتغل بتبييض النسيج ، وكانت وظيفته ذات بال فى تلك الأيام . تلك حقيقة تستحق الذكر تماما كحقيقة أن أرسطو كان ابنا لطبيب ، فالأطفال الذين كانوا يولدون فى أفنية الأعيان حيث يحصل آباؤهم على دخولهم من مقاطعات يشرف عليها ملاحظون من العبيد لم تكن لديهم فرصة طيبة لفهم الجانب العملى من العلم . غير أن ثيوفراستاس فى الواقع كان يدرك بشكل عميق أن دور العلم يجب ألا يقتصر على تقديم اجابات على المشاكل المحيرة ، بل عليه أيضا أن يحقق للمرء النتائج المطلوبة فى ميدان التطبيق . بدأ ثيوفراستاس تعليمه العالى فى الأكاديمية تحت اشراف أفلاطون ، شأنه فى ذلك شأن أرسطو ، فلما مات أفلاطون صاحب أرسطو فى الليسيوم كتلميذ ثم كصديق ، وخلفه بعد ذلك . مات أرسطو وهو فى العقد السابع من عمره . أما ثيوفراستاس فعاش حتى الخامسة والثمانين ، أى أنه عاش نحو خمس وثلاثين سنة بعد موت أستاذه . وكانت السنوات التى ترأس فيها الليسيوم ، من ٣٢٢ الى ٢٨٧ ، سنوات خصبة أثمر فيها العلم أينع الثمرات . وتلك حقيقة لم تحظ دائما بالتقدير الكافى ، فالواقع أن ثيوفراستاس قد حجبته ظلال أستاذه العظيم الى أن تقدمت الأبحاث فى الخمسين سنة الأخيرة فبلغت حدا قلب هذه الفكرة السائدة . وانه لواجب محتم علينا اليوم أن ننظر اليه كشخصية مستقلة ، مبدعة بقدر ما هى خصبة الفكر ، حظى صاحبها ، حتى بلغ الخمسين من عمره ، بفرصة الحياة والعمل مع صاحب شخصية من أعظم ما عرف تاريخ العلم . ولقد وفى الدين الذى فى عنقه بأن سبق أستاذه

بخطوات رائعة . ولو أن كتاباته بقيت لكانت على وجه التقريب مجموعة من خمسين جزءا بكل جزء منها خمسون ألف كلمة ، غير أن المتبقى منها لا يزيد على أربعة أو خمسة أجزاء ، وهى كفيلة بأن تدلنا على التقدم الذى أحرزه صاحبها فى ثلاثة ميادين أساسية : الميتافيزيقا والبيولوجيا ومذهب العناصر الأربعة .

من بين ما بقى من كتابات ثيوفراستاس كتيب صغير بعنوان الميتافيزيقا ويقع فى تسع عشرة صفحة فقط فى طبعة روس وفوريس ، ومع ذلك هو على درجة كبيرة من الصعوبة والأهمية ، انه صعب لأنه من نوع الكتابات الفنية التى لا يتسنى فهمها فهما كاملا الا لمن كان على علم تام بتعاليم الليسيوم ، وهو هام لأنه يثير مسائل رئيسية تتناول وضع علم للطبيعة قائم على المشاهدة . لقد ميز ثيوفراستاس بين دراسة الأسس الأولى ، أى المتيافيزيقا ، وبين دراسة الطبيعة وهى ما يسميها الاغريق بالفيزيقا ، وحاول أن يضع الحدود بين كل منهما وأن يوضح ما بينهما من ارتباطات . وهو يخبرنا أن الطبيعة أكثر تباينا وأقل انتظاما ، وتعتمد دراستها على شواهد الحواس فى حين أن الأسس الأولى محددة لا تتغير لأنها تتناول مواد الفكر التى لا تتحرك أو تتغير . ثم يضيف أن الناس يعتبرون دراسة هذه الأسس الأولى أكثر عظمة ووقارا . وواضح أنه لم يكن راضيا عن هذه النتيجة وأنه كان يهدف الى تمهيد الطريق بحيث يسمح بتقدم جديد فى العلم القائم على المشاهدة .

وينبغى ألا تنسى أن أرسطو فى كتابه « الميتافيزيقا » مهد الطريق لدراساته فى البيولوجيا ، وذلك عن طريق مذهبه عن الشكل اللامادى . (ارجع الى الجزء الأول) والفكرة العامة فى هذا المذهب هى أن الطبيعة العضوية نتاج عملية تفرض فيها قوة تسمى الطبيعة أو الرب على المادة ،

الى أقصى حد ممكن ، أشكالا معينة تعتبر خيرة نوعا ؛ فالشكل الانسانى مثلا شيء خير ، على أن يكون ذكرا واغريقيا وحرا . غير أن الطبيعة ليس فى وسعها دائما أن تفرض على المادة شيئا رائعا كهذا . ومن هنا ظهرت الأشكال الأقل كمالا من النساء وغير الاغريق والعبيد وكخطوة أدنى الحيوانات بل والنباتات . ولكن بالرغم من أنه الطبيعة ليست لها قوة شاملة فمن المشروع ، ومن الضرورى ، أن نتساءل دائما ونحن ندرس أعمالها عن الخير الذى هدفت اليه وأن نفترض ، كمبدأ ، أن الطبيعة لا تأتى عملا دون هدف .

وثيوفراستاس يريد أن يضع هذا المفهوم بأكمله فى ضوء تحليل جديد . انه يتساءل أولا عما اذا كانت هناك أية أسس أولى ، أية مواد للفكر غير الرياضيات فلا يجد شيئا ، غير أن هذا يؤدى به الى تساؤل آخر عما اذا كانت أسس الرياضيات قادرة على تفسير الطبيعة . والجواب عنده بالنفى ، وذلك لسببين غاية فى الطرافة ، فهو يقول : ان الأسس الرياضية ذاتها يبدو أنها ، أولا ، من صنع الانسان الذى اخترعها أثناء عملية الباس الأشياء لباس الأرقام والأشكال والنسب ، فليس لها اذن وجود مستقل ، وأنها ، ثانيا ، غير قادرة على خلق الحياة والحركة فى الأشـياء .

وقد أدى به هذا الاعتراض الثانى الى تخمين طريف يصل الى جذر الفلسفة المثالية . كانت الحركة ، فى الفلسفة المادية السابقة على سقراط ، هى الحالة التى توجد عليها المادة . ونادى أفلاطون بالرأى القائل بأن المادة خاملة وأن حركتها أمر يحتاج الى تفسير ، وحاول أنه يصل لهذا التفسير عن طريق اعتبار النفس علة الحركة ، وأدخل بذلك المفهوم الازدواجى الذى تقوم عليه فى نهاية الأمر المثالية بأكملها . انبرى أرسطو

لهذه المشكلة التى خلقها أفلاطون للفلسفة وهى كيف تكون النفس ، وهى ذاتها لا تتحرك ، مصدر الحركة فى الأشياء الأخرى ؟ وأجاب عليها بقوله : ان النفس تجذب المادة كما يجذب شخص محبوب من يحبه . ان حركة الطبيعة وحيويتها بأكملها ، ودوران السماوات بشكل خاص ، ليست سوى محاولة جاهدة من جانب المادة لتقترب من النفس . ويثير ثيوفراستاس الآن هـذه المشكلة برمتها ولا يذكر الحل الذى قدمه أرسطو الا لكى يرفضه ويتساءل بدوره عما اذا كان من الضرورى حقا تفسير حركة السماوات ، ويعود فى الواقع الى الوضع السابق عـلى سقراط فيقول : « ان الحركة شىء أصيل فى الطبيعة بوجه عام وفى النظام السماوى بوجه خاص ، وعلى هذا فاذا كانت الحيوية كذلك فى جوهر كل شىء طبيعى ، واذا كان الشىء فى حركة عندما يكون حيويا ، كما فى حالة الحيوانات والنبـاتات (فهى ليست حيوانات أو نباتات الا بالاسم فقط اذا لم تكن متحركة) ، فيكون من الواضح أيضا أن النظام السماوى فى دورانه انما هو فى توافق مع جوهره ، واذا توقف عن هذا الدوران وأصبح ساكنا فانه لا يكون نظاما سماويا الا بالاسم فقط ، ذلك لأن الدوران انما هو نوع من أنواع الحياة فى الكون . من المؤكد اذن أنه اذا كانت الحياة فى الحيوانات لا تحتاج الى تفسير أو أنها تفسر بهذه الطريقة فحسب ، أفلا يجوز أن ينطبق هذا أيضا فى حالة السماوات والأجرام السماوية فلا تحتاج الحركة الى تفسير أو أنه حتم أن تفسر بطريقة خاصة ؟ » .

وما أن يدع ثيوفراستاس جانبا بهذه الطريقة كل المحاولات لخلق مذهب لاهوتى كما فعل أفلاطون وأرسطو وفق معارفهما أو اعتقادهما عن حركات الأجرام السماوية ، حتى يمضى فى فصله الأخير ليضع يديه

على بيت القصيد ، على قاعدة الغائية ذاتها . « أما فيما يتعلق بالنظرة التي تقول بأن كل شيء يهدف الى غاية معينة ولا شيء مطلقا يسير بلا غاية ، فإن تحديد الغايات ليس يسيرا على وجه العموم كما يقال عادة » . وهو يعضد بحجج قوية هذا الاعتراض الذي يسوقه ضـد التأكيد الخاطىء عن كونية الهدف والتسرع الذي يحـدد به بعض الفلاسفة الغايات للأشياء ، وهو يتساءل : ماهى غاية السيول أو جزر البحر أو الجفاف أو الفيضانات ؟ وفى الحيوان ، ما فائدة الثديين عند الذكر أو الشعر فى مواضع معينة من الجسم ؟ ولكن أهم فشل للهدف فى الطبيعة وأكثره وضوحا هو ما يتعلق بتغذية الحيوانات وولادتها . فوجود الظروف اللازمة لحدوث كل منهما أو انعدامها ليست الا مصادفة بحتة ؛ فاذا كانت الطبيعة تقصد امداد الحيوانات بها ، كان من الواجب عليها أن تفعل ذلك بشكل دائم منتظم . وهو ينتقى بعد ذلك أمثلة من أرسطو — دون ذكر لاسمه — أمثلة لطريقة التفسير الغائية لا لشيء الا لنبذها ، وهو يرى أخيرا أنه لكى يجد العلم سبيله الى التقدم لابد من وضع حد لهذه الغائية الخرقاء . ويختتم بالكلمات الآتية : « يجب أن نعمل على وضع حد لتحديد العلل الغائية . هذا هو الشيء الأولى الذى تتطلبه كل دراسة علمية للكون ، أى للظروف التى توجد فيها الأشياء الحقيقية وعلاقات بعضها ببعض » . ومن رأى « سن » أحد علماء النبات ومؤرخى العلم السويسريين أن من الممكن استخدام النقد الذى وجهه ثيوفراستاس بهذه القوة الى الغائية فى كتابه « الميتافيزيقا » فى تأريخ الأجزاء المختلفة التى وصلتنا من كتاباته عن النبات . ونحن لم يصلنا من مؤلفاته عن النبات سوى مؤلفين ، « تاريخ النباتات » ويقع فى تسعة كتب و « علل النباتات » ويقع فى ستة . ويعتقد سن ، ويؤيده

فى اعتقاده برونيت وميلى ، أن المؤلف لم يقم بهذا التقسيم ، ولكن الذى فعـــل ذلك هم الناشرون فى متحف الاسكندرية الذين ميزوا الفقرات التى يستخدم فيها ثيوفراستاس المبدأ الغائى من الفقرات التى يتجنبه فيها بحذر ، وجمعوا كلا منها من مجلد مستقل . ومن ثم فان « علل النباتات » ليس الا مجموعة تمثل كتابات ثيوفراستاس المبكرة التى كتبها وهو ما زال واقعا تحت تأثير أرسطو « الذى فاق غيره من الفلاسفة الطبيعيين فى الكشف عن العلل » (ديوجينس ليرتياس الجزء الخامس ، ٣٢) ، فكان أن اتبع فيها الوسيلة الغائية للتفسير ، بينما يمثل « تاريخ النباتات » ما كتبه ثيوفراستاس بعد نقده للغائية الذى ألممنا به من كتابه « الميتافيزيقا » .

ونحن نقر « سن » على اهتمامه بنقد ثيوفراستاس للغائية ، الا أننا لا يمكن أن نقبل ما انتهى اليه ، فان ثيوفراستاس ، كما أوضح أحدث الباحثين ، ريجنبو ، لم يناد بالتخلى نهائيا عن المبدأ الغائى بل اقترح فقط وضع حد لاستعماله ، فهو لا يريد التطويح بعيدا بالمبدأ وانما يرغب فى الحيطة التشككية عند تطبيقه . ويبدو فى الواقع أنه انتهى الى الرأى الحديث جدا القائل بأن افتراض الهدف أو الغاية من أجل شرح الظاهرة أمر غير مقبول بينما جمع الشواهد التى تشير الى صورة الظاهرة نشاط مشروع للعلم . ومما يبين أن هذا هو التفسير الأدق لمنهج ثيوفراستاس أنه لم يستبعد تماما فكرة الغاية فى كتاب « التاريخ » كما أن كتـــابه « العلل » لا يخلو فى الواقع من نقد للغائية . وليس هناك من سبب وجيه يدعونا الى أن نقلب الرأى القائل بأن كتاب « التاريخ » سابق عـــلى كتاب « العلل » . ولقد لجأ « سن » الى ذلك لكى يكون منطقيا مع نفسه ، ويبدو أن الحقيقة هى أن نقد الغائية الذى لم تفتقر اليه حتى

كتابات أرسطو [1] أصبح أكثر حرية وجرأة مع ثيوفراستاس ، غير أننا يجب أن ننظر اليه على أنه علامة على مزاجه العلمى المتشكك الذى لم يتغير طول حياته أكثر منه أزمة فى الفكر أعقبت وفاة أرسطو بسنوات قليلة ، أزمة بدأت به مؤمنا بالغائية وأنتهت به مؤمنا بالتجريبية فليس هناك دليل ما على وقوع أزمة ، بينما تتوفر الأدلة على تحفظه المتشكك .

وفى هذا القدر ما يكفى بالنسبة لنقد الغائية كما يبدو فى المؤلفات الخاصة بعلم الحياة . وليس بوسعنا أن نناقش هذه المؤلفات بالتفصيل ولكن يجدر بنا قبل أن نتركها أن نشير الى ما يعد أعظم ما أسهم به ثيوفراستاس فى المعرفة ، ذلك هو تحديده الواضح للفروق بين المملكة الحيوانية والمملكة النباتية . فى الجزء الأول لفتنا النظر الى فقرة شهيرة كتبها أرسطو (أجزاء الحيوانات ، الجزء الرابع ص ١٠) وقال فيها ، مع أفلاطون ، بالنظرية التى تنادى بأن الحيوانات انحدرت عن الانسان ولو أننا تتبعنا أرسطو الى أبعد من ذلك لوجدناه قد استطرد حتى اشتق النبات من الحيوان . وهذه النظرية ليست نظرية ارتقاء بل نظرية انحدار من الانسان الى الحيوانات الى النباتات . وكل ما يعنينا الآن من هذه النظرية هو أنها لا تشتمل على تمييز واضح بين الحيوانات والنباتات . فأرسطو لم ينجح فى تحديد الفرق وأخذ على عاتقه ، فى تنظيم الأبحاث فى الليسيوم ، مهمة تصنيف المملكة الحيوانية تاركا النباتات لحوارييه ، غير أنه وضع عقبة أولية أمام اقامة علم نبات متماسك ، وذلك بافتراضه تشابها بين أجزاء الحيوانات والنباتات ، يكاد أن يسوى بينها . انه لاحظ بحق ما بين وظائف مختلف أجزاء الحيوانات والنباتات من تشابه ولكنه

(١) أجزاء الحيوانات ، الجزء الرابع ، صفحات ٢ ، ٨ .

استنتج استنتاجا خاطئا هو أنها متشابهة مورفولوجيا أى من حيث الشكل .

وقد خصص ثيوفراستاس الفصل الأول من الكتاب الأول من « التاريخ » لتوضيح ذلك ، وفيه يبادر الى وضع يده مباشرة على الفارق الأساسى بين أجزاء الحيوانات والنباتات فنحن نعنى بالجزء فيما يتعلق بالحيوان ، شيئا ما أن يظهر حتى يظل موجودا ، الا أن يفقد بسبب المرض أو الشيخوخة أو الأذى ، أما فى النبات فكثير من الأجزاء مثل الأزهار والنورة الهرمية كما فى الصفصاف ، والأوراق والثمار ؛ تتجدد وتموت كل سنة . وكذلك الفرع النامى الجديد ينبغى أن تشمله هذه المجموعة لأن النباتات تنمو كل سنة نموا جديدا سواء فوق سطح الأرض أو فى باطنها . فاذا ما اعتبرنا كل هذه الأشياء أجزاء من النبات ، وهى فعلا كذلك ، فان عدد الأجزاء فى النبات (بخلاف الحيوان) يكون غير محدود ودائم التغير . ويستطرد ثيوفراستاس فى عرضه لاختلافه مع أستاذه ، دون أن يذكر اسمه كذلك ، فيقول بأن علينا ألا نتوقع تطابقا كاملا بين أجزاء النباتات والحيوانات ، بل وأن نصل الى حد ادخال الثمار فى عداد أجزاء النباتات بالرغم من أننا لا نعتبر صغار الحيوانات أجزاء منها . وهو يصوغ عرضه فى هذه الكلمات القوية : « من العبث أن نفرض مقارنات حيث لا يوجد وجه للمقارنة ، وحيث تصبح هذه المقارنات عقبة فى وجه نمو هذا الفرع من معارفنا » . بهذا الأسلوب الفذ الهادىء فصل ثيوفراستاس مملكة الحيوان عن مملكة النبات وارتفع بعلم النبات الى مستوى لم يكن له أن يرقاه قبل الأزمنة الحديثة .

وبنفس العبقرية نقد ثيوفراستاس النظرية التقليدية للعناصر الأربعة . كانت النظرية المعترف بها من جانب المدارس القديمة أن المادة ، أيا كان

تركيبها النهائى ، فانها تبدو للانسان فى أربعة أشكال أولية ، التراب والماء والهواء والنار ، ويتميز كل من هذه الأشكال عن الآخر بخواص معينة ، وطبقا لنظرية أرسطو كان التراب جافا وباردا والماء رطبا وباردا والهواء رطبا وساخنا والنار جافة وساخنة . وما الجاف والرطب والساخن والبارد الا أشكال أوجدت المواد الأولية الأربعة التى تكون منها العالم عن طريق اكتساب المادة غير المتميزة لاثنين منها : وكل عنصر يشارك عنصرا آخر فى صفة من صفاته . واعتبرت هذه المشاركة فى الصفة أمرا يسهل تحول العناصر بعضها الى بعض . ومن المفروض أن هذا التحول يحدث فى الطبيعة بشكل مستمر . ذلك هو الرأى التقليدى كما وضعه أرسطو . وتستبين قدرة ثيوفراستاس على السمو بهذا الرأى والتعمق فيه فى نبذة من ثلاث وعشرين صفحة هى جزء من رسالته عن « النار » . والفقرة الافتتاحية هى التى تهمنا بوجه خاص . وفيما يلى ترجمتها مركزة بعض التركيز :

تتميز النار دون باقى العناصر بخواص فريدة ، فبينما الهواء والماء والتراب لا تستطيع أكثر من أن يتحول الواحد منها الى الآخر ، تستطيع النار أن تولد نفسها بل وأن تطفىء نفسها أيضا . كما أن شرارة صغيرة تستطيع أن توقد نارا كبيرة ، وتستطيع نار كبيرة أن تطفىء أخرى صغيرة (وقد شرح ثيوفراستاس ما يعنيه فيما بعد ، فنحن اذا قربنا مصباحا من نار فانه ينطفىء) . كما يبدو أنه لابد لتوليد النار من قوة فى أغلب الأحيان . ومن الأمثلة على ذلك قدح الصوان على الصلب ، وحك عصى النار بعضها ببعض ، وتوليد النار من الهواء عن طريق تجمع وتصادم السحب . والتباين بين توليد النار بالقوة والتحول الطبيعى

للعناصر الثلاثة الأخرى فيما بينها أمر شديد الأهمية بالنسبة لنا . فنحن تستطيع توليد النار ولا نستطيع توليد العناصر الثلاثة الأخرى . وحتى عندما نحفر بئرا ، فاننا لا نكون قد خلقنا ماء ، وانما قمنا بمجرد اظهارها للعين ، وذلك بتجميعها بعد تفرق . على أن أعظم الفروق وأهمها بين النار والعناصر الأخرى هو أن الأخيرة قائمة بذاتها ولا تحتاج الى مادة أخرى ترتبط بها ، بينما النار لا غنى لها عن مثل هذا الوسط — على الأقل تلك النار التي تحسها بحواسنا . وينطبق ذلك سواء أدخلنا الضوء فى مفهومنا للنار أو أغفلناه ، ففى الحالة الأولى لابد للضوء من وسط هو الهواء أو الماء ، وفى الحالة الثانية أيضا فان نار اللهب أو النار المنبعثة من قطعة فحم متوهجة تحتاج قطعا الى مادة تنبعث منها . واللهب دخان محترق وقطعة الفحم جسم من تراب . ولا فرق هناك بين نار اشتعلت فى السماء أو على الأرض ، فهى فى الأولى هواء محترق ، وهى فى الثانية العناصر الثلاثة مشتعلة أو عنصران منها . والنار بوجه عام فى حالة توالد مستمر . انها صورة من صور الحركة وهى تفنى اذ تتولد وتهلك اذا تركت وسطها . ذلك ما عناه القدماء بقولهم ان النار دائمة السعى وراء القوت . فقد رأوا أنها لا تقوم دون مادة تلتصق بها . أية حكمة اذن فى أن نسمى النار عنصرا أول وهى لا يمكنها البقاء دون وسط ما ؟ انها ، كما رأينا ، ليست شيئا بسيطا أو شيئا يستطيع أن يوجد قبل مادته . قد يؤكد البعض طبعا أن هناك بالطبقات البعيدة من الجو نارا نقية عبارة عن حرارة خالصة ، غير أنها فى هذه الحالة لا يمكن أن تحترق ، والاحتراق طبيعة النار » .

من الصعب أن يلم القارىء بما تسجله هذه الفقرة من تقدم علمى دون اقتباس مطول من أرسطو وهو أمر لا تتسع له صفحات هذا

الكتاب . انها تستمد روعتها من تجميعها للمشاهدات الدقيقة للعمليات الطبيعية والاصطناعية ومن ارتباط الاستدلال فيها بالحقائق المشاهدة .

ويبدو وجه الجدة فى آراء ثيوفراستاس عندما نرجع الى مؤلف أرسطو « ظهور الأشياء وفناؤها » ، ونقرأ الفصول الأربعة أو الخمسة الأولى من الكتاب الثانى . عندئذ سنصادف قدرا كبيرا من المنطق وقدرا ضئيلا جدا من المشاهدة ، وعندئذ سنلم بالفرق بين دراسة الفلسفة الطبيعية عن طريق الاستقراء ودراستها عن طريق الحواس . من الواضح أن الليسيوم قد شهد تغيرات كبيرة ، غير أنها تغيرات تتبع الخط الذى رسمه أرسطو . فحواريه يطبق اليوم على دراسة المادة غير العضوية وغير الحية أسلوب المشاهدة الذى اتبعه أرسطو نفسه بنجاح كبير فى ميدان البيولوجيا (راجع أرسطو فى الجزء الأول) . ومن الواضح أيضا أن الأسلوب الجـديد ، أسلوب المشاهدة ، سرعان ما يكتسح المفاهيم الفيزيقية التى حملها معه أرسطو من الأكاديمية ، فالمشاهدة أوضحت أن النار لا يمكن أن توجد دون مادة ترتبط بها ، وأنها شىء يحترق ، وقد أدى هذا فى التو الى النظرية القائلة بأن النار ليست عنصرا وانما هى أقرب الى أن تكون مركبا ، والى التفكير بأن الساخن والبارد ليسا فى الحقيقة أساسين بل صفتين . بهذه التطورات الجديدة انتهى عصر فيزيقا أرسطو ومهد الطريق أمام ستراتو .

يدعو ثيوفراستاس فى كتابه « الميتافيزيقا » الى أننا فى محاولتنا فهم سلوك المادة ، « يجب أن نرجع ، بشكل عام ، الى الحرف المختلفة وأن نقارن بين العمليات الطبيعية والاصطناعية » (١٨ ، ١٩ ، ٢٠) . وقد أسهبنا فى الجزء الأول فى ذكر أهمية هذا الأسلوب بالنسبة لرواد العلم الاغريقيين . ولقد صور ثيوفراستاس ما يعنيه بصورة مستفيضة فى

مؤلفه « عن النار » وغيره من الكتابات . ولقد أورد فى الصفحات العشرين من هذا المؤلف « عن النار » مئات من المشاهدات لكل من العمليات الطبيعية والاصطناعية . ونحن اذا تعمقنا فى دراسة هذه الصفحات تبين لنا أن الاهتمام بما تتضمنه الحرف من عمليات اصطناعية يعمق من فهمه لما يشاهد من عمليات طبيعية ، ويمكنه من تفسيرها . وهو عندما يقول ان النار لابد لتولدها من قوة أو عنف انما يجمع فى جملة واحدة بين الوسائل الصناعية التى يشعل بها الانسان النار وبين ظاهرة البرق الطبيعية وهو فى نفس الوقت يقدم تفسيرا لهذه الظاهرة . وهو بعد ذلك يقارن بين اللون الأحمر الذى يكتسبه ضوء الشمس أحيانا وبين اللهب الأحمر الذى ينبعث عند احتراق الأخشاب الخضراء الطازجة ، وينتهى الى أن اللهب المتصاعد من الأخشاب الخضراء يكتسب لونه من الماء الزائد والعنصر الترابى اللذين لا يتوافران فى الأخشاب الناضجة ، وأن الشمس تشوبها الحمرة كلما كان الهواء كثيفا .

ستراتو والمنهج التجريبى للبحث

ومن هذا الجمع المستمر بين مشاهدة الظواهر الطبيعية والعمليات الاصطناعية نبت جذور الفن التجريبى ، غير أنه لم يصبح شيئا واضحا فى العلم الاغريقى الا مع ستراتو . ويحسن بنا أن نقف هنا لحظة لنسترجع بعض الخطوات التى تحقق بها للمنهج العلمى مثل هذا التقدم الهام :
مرة أخرى يساعدنا عالم النبات السويسرى « سن » الذى أسهم بالكثير فى تاريخ الفكر العلمى . ففى دراسته للكتابات الأبوقراطية نراه يميز بين نوعين من المقارنة فى هذه الكتابات . وكثيرا ما نجد مقارنات بين العمليات الفسيولوجية محل البحث وبين الحوادث الشائعة فى الحياة

اليومية ، فالكاتب مثلا يلاحظ الملاحظة التالية : « ان الأمر يماثل توقف غليان الماء اذا أضيف له ماء بارد » . هنا يصور الكاتب ظاهرة فى الطب يحاول فهمها بمثال من الخبرة الشائعة ولكن دون أن يطلب الى الطالب أن يجرى التجربة . والى جانب ذلك فاننا نصادف ، فى بعض الأحيان ، الجملة التالية : « اذا فعلت كذا وكذا فستجد أن الأمر هو كيت وكيت » . ومن الواضح أن الكاتب فى هذه الحالة يدعو الطالب الى اجراء التجربة بنفسه .

ويزودنا « الطب القديم » (الباب الثانى والعشرون) بمثال جيد لتجربة من هذا النوع . فالكاتب هنا يدفع الطالب الى الاعتقاد بأن هناك علاقة بين تركيب الأجهزة الداخلية للجسم والوظائف التى تقوم بها هذه الأجهزة ، وهو بذلك يضع القاعدة العامة التى تقول بأن أفضل سبيل لدراسة وظائف الأجهزة الداخلية ، البعيدة عن متناولنا ، هو بحث أشياء ظاهرة تشابهها فى الشكل . « والآن أى الأشكال يصلح أكثر من غيره ليسحب السائل من باقى الجسم ويجذبه اليه ، المجوف ذو الفتحة الواسعة أم المصمت المستدير ، أم المجوف المستدق ؟ انى أعتقد أن أفضلها وعاء أجوف واسع له فوهة مستدقة . ان علينا أن نتعلم هذه المبادىء من أشياء خارجية وظاهرة ؛ فمثلا لو أنك فتحت الفم الى نهايته فان تسحب أية كمية من السائل أما اذا مددت شفتيك وطويتهما أو ضغطت واحدة على الأخرى وأدخلت بينهما أنبوبة فانك تستطيع أن تمص بسهولة كل ما ترغب . وكذلك صممت أقداح الحجامة واسعة مستدقة لتسحب الدم من اللحم وتمتصه . وهناك أمثلة أخرى كثيرة من نفس النوع . أما فيما يختص بجسم الانسان فالمثانة والرأس والرحم تتميز بهذا الشكل

ومن الواضح أنها تجذب السوائل بقوة . وأنها دائما مليئة بالسائل الذى تجذبه » .

وهذا شيء يختلف اختلافا واضحا عن مجرد التمثيل بحادث مألوف لتصوير أمر ما أثناء مناقشته . فالمسألة هنا تتطلب عملا تأكيديا ، تتطلب من المستمع أن يجرى التجربة . حقا ان التجربة هنا لا تزال فى مرحلة بدائية من التطور ، الا أنها تجربة أصيلة . ومن بين المدارس الأولى كان الفيثاغوريون بالذات أكثر من استخدموا هذا المنهج التجريبى . ولم يستخدمه الفلاسفة الذين سبقوا سقراط الا لماما ، وكذلك الأكاديمية وحتى المشاؤون ، الى ثيوفراستاس ، ولم يزدهر الا لدى ستراتو ، خليفة ثيوفراستاس ، وكان ازدهاره مفاجئا .

ومن المؤسف أننا لا نعلم عن هذا الرجل — على أهميته — الا النذر اليسير ، ولد ستراتو فى لا مباركوس وعاش بعض الوقت فى قصر الملك بالاسكندرية قبل أن يدعى لرئاسة الليسيوم فى أثينا . وظل رئيسا له من ٢٨٧الى٢٦٩ق.م. ولابد أنه كان رجلا مشهورا قبل أن يصبح رئيسا لمدرسة أرسطو ، والا لمـا دعاه بطليموس الأول (سوتر) ليشرف على تعليم ولده بطليموس الثانى (فيلادلفاس) . وكان هذا سبب اقامتـه بالاسكندرية . وعندما وصل أثينا ليتسلم مهام منصبه كان عمره يتراوح بين الأربعين والخمسين . وقد وضع ديوجينس لايرتياس قائمة بأسماء حوالى أربعين مؤلفا من مؤلفاته ، غير أن الزمن قد حرمنا منها جميعا ، ولا تزال أمام الدارسين الجدد مهمة القيام باعداد طبعة علمية تحتوى على شذرات من مؤلفاته التى يمكن اقتطافها ممن تلاه من الكتاب .

ومع هذا فنحن نعلم من المؤرخ پوليبياس الذى عاش بعده بحوالى

مائة عام أنه كان معروفا فى القدم باسم الفيزيقى (بالمعنى الاغريقى القديم للكلمة طبعا ، أى الفيلسوف الطبيعى) . ويوضح شيشيرون السر فى اختيار هذا اللقب بأن ستراتو « هجر الأخلاق » ، وهى أكثر نواحى الفلسفة ضرورة ، ووهب نفسه لدراسة الطبيعة . ومن غير المعقول أن يكون شيشيرون وحده هو الذى أدان هذا المسلك الذى عرض ستراتو للنقد فى أيامه ، ويتجلى ذلك من قول پوليبياس . لقد كان لامعا فى نقده وجدله غير أنه كان كئيبا فى عرض آرائه . ولا أظن القارىء الا موافقا معى ، اذا ما انتهينا من عرضنا لما قام به ستراتو من أعمال ، على أن قول پوليبياس (كئيب) انما هو تعبير علمى قاس لا يتفق وروح العصر . وعندما أراد ديوجينس أن يزيد هذه النقطة وضوحا ، ذكر لنا فى ختام ملاحظته القصيرة أن ستراتو « تفوق فى كل فرع من فروع المعرفة وان يكن قد بلغ الذروة فيما يسمى بفلسفة الطبيعة ، وهو فرع من الفلسفة فاق جميع الفروع الأخرى من حيث القدم والجدية » . ونحن لن نخطىء اذا أدركنا من هذه العبارة كيف كان ستراتو يدافع عن تفضيله الفلسفة الطبيعية على الأخلاقيات والسياسة ، وأنه اذ يصف الفلسفة الطبيعية بأنها أكثر قدما ، انما يشير الى المدارس القديمة ، وذلك قبل أن ينتقل سقراط بالفلسفة من الطبيعة الى الانسان . وهو اذ يصفها بأنها أكثر جدية ، انما يعنى أنها تتصل بالفنون الأساسية التى تعتمد عليها الحياة نفسها أكثر مما تتصل بالفنون التى ليست سوى بهرج مدنية منهارة . ولقد ذكرنا فى الجزء الأول من هذا الكتاب رأى الفلاسفة الذين سبقوا سقراط وهو أن « أكثر الفنون جدية فى مساهمتها فى الحياة الانسانية ما مزج قوته بقوة الطبيعة مثل الطب والزراعة والرياضة البدنية » . وهو وصف أريد به مقابلة هذه الفنون بتلك التى لا تعدو كونها محاكاة

للطبيعة دون أن تغير منها مثل الرسم والموسيقى . ولا شك فى أننا نصادف هنا شيئا جوهريا فى النظرة العامة لستراتو الذى لا يقتصر اتجاهه التجريبى نحو العلم على مجرد المشاهدة السلبية لعمليات الطبيعة بل يتضمن تدخلا ايجابيا فيها . وكان ستراتو واعيا تمام الوعى بالتطبيقات العملية لنظرياته الفيزيقية ، تلك النظريات التى حافظ الكاتب القديم على خير سجل لها ، وقدم لها بالكلمات التالية : « انها تستطيع أن تمدنا بالمطالب الجوهرية لحياة متمدينة » .

ولم يكن من السهل ، ونحن لا نملك من كتابات ستراتو سوى حطامها ، أن نثبت الكمال الذى صاغ به فكرة البحث التجريبى وتطبيقه حتى توصل « هرمان دييل » بعبقريته النافذة الى اكتشاف كبير فى عام ١٨٩٣ . يحتل مؤلف « علم الهواء » مكانا بارزا بين الآثار المتبقية من العلم الاغريقى ، وهو بحث كتبه هيرون الاسكندرى ، ويرجع تاريخه الى النصف الثانى من القرن الأول من العصر الذى تناوله . يعرض هذا المرجع فى صفحاته الأولى نظرية علمية عن طبيعة الفراغ ، بصورة تتصف بالتقدم الواضح ، فهى تجريبية فى المنهج محددة المصطلحات ، وتتضمن نظاما فيزيقيا موحدا . وكان « دييل » هو أول من حلل الصفات الخاصة لهذا القسم من الكتاب ، وقد نجح فى أن ينسبه الى ستراتو . وفى السطور التالية يجد القارىء ترجمة مركزة لهذه الفقرة الا أنها خير تعريف بعبقرية ستراتو .

« منذ القدم والفلاسفة والمهندسون يقدرون علم الهواء تقديرا كبيرا فالفلاسفة يستنتجون مبادئه بالمنطق والمهندسون يحددونها بالتجارب . ونحن نرى واجبا علينا أن نعرض فى هذا الكتاب المبادىء المقررة لهذا

العلم عرضا متسقا ثم تتبع ذلك بما وصلنا نحن اليه من اكتشافات ، آملين أن يستفيد بذلك طلاب هذا العلم فى المستقبل .

على أننا قبل أن ننتقل الى التفاصيل ينبغى أن نذكر موضوعا عاما يستحق المناقشة ، ذلك هو طبيعة الفراغ . فالبعض يؤكد عدم وجوده ، والبعض يرى أنه فى ظل ظروف عادية لا يوجد شىء اسمه الفراغ المستمر كل ما هناك فراغ صغير يوجد مبعثرا فى الهواء والماء والنار والأجسام الأخرى . ذلك هو الرأى الذى يجب أن نتمسك به ، وستظهر الآن بالتجارب أن هذا وصف حقيقي للمادة .

غير أن علينا أولا أن نصحح اعتقادا شائعا . يجب أن نفهم بوضوح أن الأوانى التى يعتقد الناس أنها فارغة انما هى فى الواقع مليئة بالهواء . والهواء فى رأى الفلاسفة الطبيعيين يتكون من جزئيات مادية دقيقة لا تراها العين فى الأغلب . وعلى هذا فنحن اذا وضعنا ماء فى وعاء يبدو فارغا فان حجما من الهواء مساويا لحجم الماء المصبوب يخرج منه . ولاثبات ذلك أجر التجربة التالية : خذ وعاء فارغا فى الظاهر واقلبه عموديا ، واغمره فى اناء مليء بالماء ، تجد أن المـاء لن يدخله حتى ولو غطاه ، ذلك لأن الهواء يمنع الماء من دخول الاناء ، لأنه سبقه الى شغل الحيز الموجود دالا بذلك على أنه شىء مادى . غير أنك اذا أحدثت ثقبا بقاع الوعاء فان الماء سيتسرب اليه طاردا الهواء من الثقب . ولو أنك رفعت الاناء عموديا من الماء — قبل أن تحدث بقاعه الثقب — لرأيت أن السطح الداخلى للاناء جاف لم تبلله قطرة من ماء وفى هذا ما يوضح أن الهواء جسم مادى .

ويتقلب الهواء ريحا اذا ما دبت فيه الحركة ، فالريح ليس سوى هواء

يتحرك . وفى التجربة السابقة لو أنك — قربت يدك من ثقب الاناء وأنت تغمره فى الماء ، اذن لأحسست بالريح يخرج من الاناء . هذا الريح هو الهواء وقد طرده الماء . حـذار اذن أن تظن أن هنـاك فراغا مستمرا فيما حولك من أشياء فليس هناك سوى فراغ صغير مبعثر فى الهواء والماء والأجسام الأخرى . ويجب أن يفهم هذا على النحو التالى ، وهو أن جسيمات الهواء ، ولو أنها ملاصقة بعضها لبعض ، الا أنها لا تتداخل تماما وانما تترك فيما بينها أماكن فارغة كما هو الحال فى رمال الشواطىء حيث تقوم حبات الرمل مقام جسيمات الهواء . والهواء بين الحبات مقام الفراغ بين جسيمات الهواء .

ينتج عن هذا التركيب الفيزيقى للهواء أن من الممكن بمعونة قوة خارجية أن ينضغط الهواء ويستقر فى الأماكن الفارغة وقد انضغطت جسيماته بطريقة مضادة للطبيعة . فاذا ما زال الضغط رجعت الجسيمات بفضل مرونتها الى حالتها السابقة . وبالمثل اذا نتج عن أية قوة خارجية انفصال الجسيمات بعضها عن بعض وخلق أماكن فارغة أكبر مما يحدث فى الطبيعة فى ظل ظروف عادية ، فان الجسيمات ستميل نحو الاقتراب ثانيا بعضها من بعض . والسبب فى هذا هو أن حركة الجسيمات تزداد سرعة خلال الفراغ حيث لا عقبة أو مقاومة وينتهى بها الأمر الى أن تتلاقى مرة أخرى .

واليك تجربة لتوضيح النظرية السابقة . خذ وعاء فارغا له فوهة ضيقة . مص الهواء منه ثم أبعد عنه يديك . سيظل الاناء عالقا بشفتيك لأن الفراغ سيعمل على جذب اللحم ليشغل المكان الفارغ . يتضح من هذا أن فراغا مستمرا خلق بالوعاء . واليك برهانا آخر . يستعمل الأطباء

أوانى زجاجية ذات فوهات ضيقة يسمونها « بيضا » ، وعندما يريدون ملئها بسائل يمصون هواءها ويسدون فوهاتها بأصابعهم ويقلبونها فى السائل الذى ينسحب الى الداخل ليملأ المكان الفارغ رغم أنه ليس من طبيعة السائل أن يتحرك الى أعلى .

لنعد الآن الى أولئك الذين ينكرون وجود الفراغ كلية . إن بوسعهم طبعا أن يكتشفوا كثيرا من الحجج يردون بها على ما قيل ، وقد يبدو انتصارهم محققا لو أغفلنا نحن جانب التجربة . ولذلك فاننا سنذكر لهم حقيقتين مستحدثتين من ظواهر لا تستعصى على المشاهدة . هاتان الحقيقتان هما :

١ — أن هناك فراغا مستمرا ، غير أنه أمر مخالف للأوضاع الطبيعية .

٢ — أن الفراغ يوجد طبيعيا ولكن بكميات ضئيلة مبعثرة ، وسنبين لهم كذلك أن من الممكن بالضغط أن تملأ الأجسام هذه الفراغات المبعثرة. ولن نسمح بثغرة يهرب منها هؤلاء المتلاعبون بالألفاظ .

ولاجراء تجربتنا نحتاج الى كرة معدنية تسع حوالى أربعة پنتات ومصنوعة من صفيحة معدنية تبلغ من السمك حدا يحميها من التحطيم . ولابد أن تكون الكرة محكمة لا ينفذ الهواء خلالها . وتثبت فى الكرة أنبوبة من نحاس ، أى ماسورة ذات فوهة ضيقة بحيث لا تلمس السطح الداخلى للكرة ، بل تترك مكانا لمرور الماء . ويجب ألا يقل الجزء الظاهر من الأنبوبة عن ثلاث بوصات ، وأن يقوى جزء الكرة المحيط بالأنبوبة بلجام من القصدير حتى تكون الأنبوبة والكرة سطحا واحدا . كما يجب أن نحتاط حتى لا يتسرب الهواء الداخل الى الكرة عن طريق شقوق بها .

ولنحلل الآن بالتفصيل مضمون التجربة . ان الكرة ، كأى وعاء آخر يوصف بأنه فارغ ، مليئة تماما منذ البداية بالهواء الذى يضغط على جدرانها باستمرار . واذا أخذنا بالمنطق فانه من المحال أن تتسع الكرة ، وليس بها مكان غير مشغول ، لقدر من الماء أو لمزيد من الهواء الا اذا تخلصت من جزء من الهواء الذى يملؤها ، ولو أننا حاولنا أن ندخل بها ماء أو هواء بالقوة فانها ، لامتلائها ، لابد وأن تنفجر . حسنا جدا ولكن ما الذى يحدث فى الواقع ؟ أنك تستطيع أن تنفخ بشفتيك داخل الكرة كمية كبيرة من الهواء خلال الأنبوبة دون أن تخرج من الكرة أية كمية من الهواء . ويمكنك أن تكرر هذا عددا من المرات . وفى هذا برهان واضح على أن جسيمات الهواء داخل الكرة قد انضغطت فيما بينها من فراغ . وهذا التقلص مخالف للطبيعة فهو ناتج عن دفع الهواء بالقوة . ولو أنك تمكنت من سد الأنبوبة سريعا باصبعك بعد هذا النفخ فان الهواء يظل طول الوقت مضغوطا داخل الكرة . فاذا رفعت أصبعك انطلق الهواء الزائد مندفعا الى الخارج ومحدثا صوتا ، فهو يطرد نتيجة تمدد الهواء الداخلى بفعل مرونته .

واذا أجريت التجربة العكسية ، ففى وسعك أن تمتص قدرا كبيرا من الهواء من داخل الكرة دون أن يحل محله هواء آخر كما رأينا فى حالة « بيضة » الأطباء . ومن هذا يتضح بما لا يدع مجالا للشك أن فراغا مستمرا يتكون فى الكرة ، وتنتشر الفراغات بين جسيمات الهواء . فاذا ما استخدمت القوة انضغط الهواء بشكل مجاف للطبيعة داخل الفراغات ولقد سبق أن بينا أن وجود فراغ مستمر مجاف للطبيعة فى حالتى تعلق الاناء الخفيف بالشفة ومثال « البيضة » . وهناك تجارب أخرى كثيرة عن طبيعة الفراغ ، غير أنه يكفينا ما ذكرنا من تجارب لأنهـا تستمد

برهانها من الظواهر التى يمكن مشاهدتها . وتلخيصا لكلا منا نقول : ان كل جسم يتكون من جسيمات دقيقة من مادته ، وبين كل جسيم وآخر فراغ أصغر من الجسم . وانه لتلاعب باللغة أن ندعى أنه دون اللجوء الى القوة لا يوجد فراغ اطلاقا وانما كل شىء مملوء هواء أو ماء أو أية مادة أخرى وانه بقدر ما تتخلى احدى هذه المواد عن مكانها بقدر ما تدخل أخرى لتحتل هذا المكان » .

قرر أحد النقاد من مجلة الدراسات الرومانية (المجلد ٣١ ، ١٩٤١ ، ص ١٤٩) معلقا على أحد الكتب التى أصدرتها : « ان التجربة كنظرية منظمة ، لم تكن معروفة فى العصــور القديمة فهذا عمل من أعمــال النهضة » . ولا شك أن هــذا الرأى لا يستطيع أن يصمد أمام تلك الفقرات التى أوردناها ، الى جانب غيرها من الفقرات . اننا نرى فى عمل ستراتو ما يثير الاعجاب عن التجربة المنظمة التى تمثل ذروة ما سبق أن صادفناه من وقت الى آخــر مع الفيثاغوريين ومع امبيــذقليس وأناكساجوراس وبعض الأطباء من مدرســة أبوقراط . انه يعبر عن تجريبية وصلت الى حد تصميم جهاز خاص لحل مشاكل من نوع خاص ، انها التجربة التى تستند الى تأكيد واضح لأهمية التجريب على الاستدلال المنطقى .

وكان من بين حواريى ستراتو طبيب سكندرى يدعى اراسيستراتاس وسنعود الى الكلام عنه فيما بعد ، ونكتفى الآن بالاشارة الى تعبير فريد وجد بين بقــايا كتاباته ، ينم عن حماسه للفلسفة الطبيعية التى أخذت بلب من وقع من رجال هذا العصر تحت نفوذ الليسيوم . ولقد وردت هذه الفقرة فى كتاب جالينوس « المخطوط الصغير » (الجزء الثانى ص ١٧ ، طبعة مولر) ، واقتبسها هيدل فى كتابه (العصر البطولى

للعلم ص ٥٣) : « ان أولئك الذين لم يتعودوا البحث اطلاقا تصيبهم الغشاوة وتعمى عيونهم عند أول اختبار لذكائهم ، وسرعان ما يولون الأدبار نتيجة اجهاد قواهم الفكرية وعجزها مثلهم فى ذلك مثل من يشترك فى سباق دون أن يتمرن على ذلك . أما من اعتاد البحث وشق طريقه كالدودة متحركا فى جميع الاتجاهات ، فلن يمله ولن يهجره ، لن أقول يوما أو ليلة ، بل طيلة حياته ، ولن يستريح بل يظل متنقلا من شيء الى آخر مما يراه متصلا بموضوع بحثه حتى يصل الى حل لمشكلته » .

وحتى لا يظن أحد أن البحث الذى صوره اراسيستراتاس فى هذه الفقرة الرائعة هو من النوع الذى لا يمكن تناوله الا من ناحية فكرية فقط كما أوصى بارمينيدس وفعل أفلاطون ، فاننا سنذكر — فى سياق حديثنا — احدى تجارب هذا الفيسيولوجى العظيم . ولعلنا نتذكر أنه كان يحاول بحث عمليات الحياة وأنه كان معنيا بأهمية التنفس ، كما فعل أمبيذوقليس من قبله بزمن طويل فى تجربة الكليبسيدرا (ارجع الى الجزء الأول) . غير أن اراسيستراتاس خطا بالفن التجريبى خطوة رائعة الى الأمام . انه شق طريقه كالدودة ، ضاربا فى كل الاتجاهات ، وتوصل أثناء بحثه لمشكلته العملية الى تجربة سبق بها ما اشتهر سانكتورياس (١٥٦١ — ١٦٣٦) بتحقيقه فى تجربة وصفها سنجر وصفا جميلا فى (تاريخ قصير للطب ، ص ١٠٨) . ان سانكتورياس علق نفسه فترة من الوقت فى ميزان من تصميمه ، وذلك بهدف دراسة تغيرات الوزن فى الجسم الانسانى ، كذلك وضع اراسيستراتاس طائرا فى قفص ووزنه وتركه دون طعام ، وأعاد وزنه مرة أخرى هو وتفاياته ، فوجد أن وزنه هبط بدرجة ملموسة . وهو يوصى بتكرار هذه التجربة ، واعتبارها تجربة

أساسية . ويجدر بنا أن نشير هنا الى المقياس الدقيق الذى تضمنه الوزن . هكذا أصبح المنهج التجريبى بهذا الكمال ، وهكذا تنوعت استخداماته .

وهناك كثير من الشواهد على أن ستراتو هو الآخر قد شق طريقه وضرب فى كل اتجاه ليحل مسائله . وقد راعيت فى ترجمة الفقرة التى اقتبستها أن تكون موجزة لأركز الاهتمام على التجربة الأساسية ، تجربة الكرة . غير أن الأصل الكامل يضم عديدا من التجارب التكميلية .. فهو عندما قدم نظريته الخاصة بوجود فراغ منتشر بين جسيمات المادة غامر فافترض أن « الماس » ربما كان المادة الوحيدة التى لا تحوى فراغا فهو يقول : انه لا يتأثر بالنار وانه يقاوم الطرق لدرجة أنه يغرز نفسه فى المطرقة أو السندان . ولا شك أنك لو هويت بمطرقة على قطعة من ماس لانشقت على طول سطوحها البلورية . وكان بودنا أن تحصل على شرح أوفى لما أجراه ستراتو من تجارب ، فربما كان ما وجده عالقا بالمطرقة أو السندان عبارة عن جسيمات صغيرة من الصنفرة أو الكوراندوم .

فالكلمة التى ترجمت فى الأصل الى « ماس » من الممكن ترجمتها أيضا الى احدى هاتين المادتين . وهو حين يذكر مرونة الهواء يصور ما يعنيه بالمقارنة بنشارة القرون أو قطعة من الاسفنج الجاف . وهو يضيف الى تجربة الاناء الخفيف الذى يتدلى من الشفة عن طريق امتصاص الهواء تجربة أخرى يستخدم فيها قدح الحجامة الأثقل وزنا حيث يتم التخلخل بواسطة الحرارة لا بالامتصاص .

وهو بهذا ينقلنا الى فصل فريد يناقش فيه أثر الحرارة على مختلف الأجسام ، فيشير الى أننا اذا عرضنا قطعة من الفحم للحرارة فان قطعة

الكوك التى تتخلف عن هذه العملية تبدو للعين مماثلة لقطعة الفحم فى الحجم ، غير أننا سنجدها أخف فى الوزن . وفى هذا دليل آخر على القياس الدقيق للظواهر . وهو يعزو النقص فى الوزن الى تحول الفحم بفعل النار الى مواد ثلاث ذات كثافات مختلفة وهى النار والهـواء والتراب . ثم يتبع ذلك بتعليق طريف خاص بتأثير النار على الماء . ويجدر بنا فى هذا المقام أن نبادر فنذكر القارىء أن التمييز بين الهواء والبخار لم يحدث الا فى عام ١٦١٥ ، بعد أن وضح عمليا أن قوة ضغط البخار تفوق كثيرا قوة ضغط الهواء . ان أعمال كاردان (١٥٠١ — ١٥٧٦) وبورتا (١٥٣٨ — ١٦١٥) هى التى أدت الى أن يجزم سولومون دى كاو (١٥٧٦ — ١٦٣٠) بأن البخار ليس الا ماء تبخر وأنه يعود بالتبريد الى حالته الأولى . ولكن ستراتو لم ينجح فى التمييز بين الهواء والبخار وان كان قد قال بوضوح « ان البخار الصاعد من وعاء فوق نار مجرد ماء مخلخل يتحول الى « هواء » . ولم يكن يعرف الى أى حد يختلف هذا البخار عن الهواء الذى تتنفسه .

وقد استخدم ستراتو نظريته عن الفراغ المتقطع فى محاولته تفسير كثير من الظواهر . ولهذه النظرية أهمية واضحة فيما يتعلق بمسألة اختلاف المواد من حيث الكثافة . وقد حاول هو أن يفسر بها أثر أشعة الشمس فى تبخير الرطوبة وظاهرتى الندى والينابيع الساخنة . ولكن ربما كان أهم تطبيق لها هو ذلك التطبيق الذى يهدف الى شرح ظاهرة انتشار الضوء : « لولا الفراغات لما كان فى مقدور الضوء أو الحرارة أو أية قوة مادية أن تتغلغل فى الماء أو الهواء أو أى جسم آخر ، فكيف تستطيع أشعة الشمس مثلا أن تصل الى قاع اناء مليء بالماء ؟ لو أن الماء كان خلوا من الثغرات ، وكان على أشعة الشمس أن تقسم الماء

بالقوة ، لفاضت الأوعية الممتلئة . غير أن هذا أمر لا يحدث . واليك برهانا آخر . اذا سلمنا بأن أشعة الشمس تقسم جسيمات الماء بالقوة ، اذن لوصلت جميع الأشعة الى القاع بدلا من أن يصل البعض وينعكس البعض الآخر . والذى يحدث هو أن الجزء الذى يصل هو الذى صادف الفراغ أو صادف قليلا من جسيمات الماء ، أما الجزء الذى ينعكس فهو الذى اصطدم بجزئيات الماء » . وهناك دليل آخر قدمه ستراتو على مسامية الماء . اذا صببت نبيذا فى الماء فانه ينتشر خلال الماء بأجمعه ، كما أن تداخل الضوء فى الضوء يؤدى بنا الى نفس النتيجة . « اذا أضيىء مكان ما بعدد من المصابيح ثم ازداد هذا العدد ، فان الضوء الزائد يتوزع بالتساوى على المكان كله وذلك لأن أشعة الضوء قادرة على أن تنتشر متداخلة فيما بينها » . ولا تخلو هذه الأمثلة بالطبع من نقط ضعف كثيرة ، غير أن الانسان عادة يفضل المثال على الحجة فيما يختص بالحقائق الفيزيقية . ويزودنا سمبليكياس (٦٥٩ ، ٢٢) بمثل يثبت أن ستراتو كان كثيرا ما يلتجىء الى الحقائق ، فهو يخبرنا أن ستراتو واجه نقاشا طويلا عما اذا كان من الممكن أن يتغير المكان دون افتراض وجود فراغ متصل ، فحسم الأمر بمثال بسيط ، اذا وضع حجر فى اناء مغلق ملىء بالماء وقلب الاناء فان مكان الحجر سيتغير .

ولم يكن ستراتو بارعا فى تصميم التجارب فحسب بل لقد طبق أيضا مبادئه بشكل نفاذ فى كثير من النواحى الجديدة . واليك مثالا لذلك . من بين مخلفات أرسطو بمؤلف لا يحمل اسما ، ويتضمن بعض جمل ثبت أنها بقلم ستراتو ، وهو فى هذه الجمل يرسى الأساس لنظرية صحيحة عن الصوت : « تنشأ الأصوات جميعا ، أحاديث الانسان أو أى صوت آخر ، من سقوط أجسام على أجسام أو من سقوط هواء

على أجسام . ولا يرجع انتشار الصوت الى تشكل الهواء ، كما يظن البعض ، بل الى كونه وسطا مرنا يتقلص ويتمدد وفقا لما يتعرض له من نبضات ، فعندما يصطدم النَّفَس بالهواء يتحرك الهواء بعنف ناقلا نفس الحركة الى الهواء الذى يجاوره ، وتكون النتيجة أن يسرى الصوت فى كل اتجاه ولا يتوقف الا بتوقف الحركة » .

يتضح من هذه الأمثلة أن ستراتو قد أسس المنهج التجريبى وأنه طبقه بشكل واسع ورائع . ومن المهم بالنسبة الينا أن ندرك مدى الاستقلال الذهنى الذى أظهره وهو يقوم بهذا العمل . وقد سبق أن قلنا أن ثيوفراستاس طوح بعيدا بالمفهوم الأرسطوى عن المادة . غير أن ستراتو يذهب الى أبعد من هذا اذ يطوح أيضا بنظرية أرسطو عن الوزن . وقال أرسطو أن عنصرين من العناصر هما التراب والماء يميلان بطبيعتهما الى الانحدار الى أسفل وهو يسمى هذه الظاهرة بالجاذبية ، وأن العنصرين الآخرين ، الهواء والنار ، يميلان بطبيعتهما الى الارتفاع الى أعلى ويسمى ذلك بالصعود . أى أن أرسطو حاول أن يربط بين نظريته عن الوزن ونظرية « المكان الطبيعى » التى تقول بأن لكل عنصر فى الوجود مكانا يميل اليه بطبيعته . وقد استبدل ستراتو هذا الرأى برأى ديموقريط القائل بأن الوزن انما هو حركة تتجه نحو المركز ، وأن العناصر كلها ذات جاذبية ولا يتصف أى منها بالصعود ، وأن ما يحدث هو أن الأخف وزنا يطفو على الأثقل وزنا وأن كتلة حجم معين تتناسب تناسبا مطردا مع مقدار ما يحويه من مادة . غير أن ستراتو لم ينبذ أرسطو ليقدس ديموقريط وذراته ، كلا ، فمع أنه يقبل فكرة ديموقريط عن الفراغ داخل الأجسام ، الا أنه يرفض فكرة الفراغ

الخارجى المتصل . وبينما هو يعتقد أن المادة تتكون من جزئيات دقيقة لا ترى ، نراه يرفض فكرة توقف خواص الأشياء على حجم الذرات وشكلها وموضعها . ويتجلى هذا مثلا فى نظريته عن الصوت . وهناك ما يثبت أيضا أنه حاول الابتعاد عن نظرة ديموقريط الميكانيكية .

من المناسب الآن أن نرى ماذا كانت نظرة هذا التجريبى الكبير الى العالم . من الواضح أنه لا يهتم بتاتا بجميع الآراء التشبيهية والغائية . يخبرنا شيشيرون (عن طبيعة الآلهة الجزء الأول ، ص ١٣ ، ٣٥) ان « الفيزيقى ستراتو كان من رأيه أن القوة الالهية بأجمعها تكمن فى الطبيعة ، وأن الطبيعة ، وهى قوة ليس لها شكل محسوس أو سمة محسوسة ، تضم فى ذاتها كل أسباب الخلق والنمو والفناء . وفى فقرة أخرى (الأكاديميات الجزء الثانى ، ص ٣٨ ، ١٢١) تصور أسلوب ستراتو الحى المثير للجدل ، يعرض شيشيرون آراءه ببعض التفصيل : « يعفى ستراتو اللامبساكوسى الاله من مهمته المضنية قائلا : انه اذا كان قسس الآلهة يتمتعون بحق الراحة فمن العدل أن يتمتع الآلهة أيضا بنفس الحق . ومن رأيه أن الآلهة لا شأن لهم بخلق العالم ، فكل شىء موجود من صنع الطبيعة ، غير أنه يستدرك فيقول : انه لا يعنى بذلك ما عناه ذلك الرجل العظيم الذى قال بأن كل الأشياء ليست الا تجمعات من الذرات ، الخشنة والناعمة ، الشائكة والمعقوفة ، ممزوجة بالفراغ . وهو يعتبر هذه الآراء من جانب ديموقريط مجرد أحلام تمناها ولم يستطع اثباتها . أما هو فيتغلغل الى أجزاء العالم جزءا بعد جزء مثبتا ان كل ما هو كائن أو فى سبيله الى الكينونة قد صنعته قوى وحركات طبيعية بحتة أو هى بسبيل صنعه » . وبهذا تتضح وجهة نظر ستراتو ، فهو

يريد أن يجعل من الاله والطبيعة شيئا واحدا مع اعتبار الطبيعة فى نفس الوقت ميدانا مباحا للبحث العلمى . وانها لمحاولة جريئة لاستئصال فكرة ما فوق الطبيعة وان لم تكن الأولى فى تاريخ الفكر الاغريقى . وهو رأى اعتنقه أيضا بعض الأبوقراطيين (ارجع الى الجزء الأول) .

وكان ستراتو ، على النقيض من ثيوفراستاس ، يكره التأرجح بين رأيين ، ولذلك فانه سارع الى تطبيق مبادئه حتى نهاياتها المنطقية فى كل فرع من فروع العلم . وسنختتم حديثنا عنه باشارة الى آرائه عن طبيعة الانسان ومكانه فيما يحيط به من أشياء .

كان لعلم النفس تاريخ طويل مشرف بين الاغريق خلال المائتى سنة التى تقع بين الكمايون وأرسطو . غير أن ستراتو سجل هنا أيضا تقدما بارزا . لقد واجه السؤال القديم هل تنبع المعرفة من التجربة أم أن المعرفة الحقة هى ، كما قال أفلاطون ، شىء بعيد عن التجربة ، شىء ملازم للنفس قبل أن تتقمص الجسد الفانى ، فلم يتردد فى الاجابة على هذا التساؤل وقال بأن المعرفة تنبع من التجربة ، ووافق فى نفس الوقت على التمييز الشائع الآن بين أعضاء الحس والعقل . غير أن أصالته وتقدمه البارز بالنسبة لآراء أرسطو المتعلقة بعلم النفس تتضح بجلاء فى الطريقة التى أدرك بها العلاقة بين الحواس والعقل . ولعله كان أول اغريقى ، ان لم يكن ديوجنيس الأبولونى قد سبقه الى ذلك ، لعله أول اغريقى يقول فى وضوح أن تحول المنبه أو الحافز الموضوعى الى احساس انما يتم فى العقل لا فى أعضاء الحس . وهذا تحليل ذو أهمية جوهرية حقـا .

وقد تمكن ستراتو بادراكه لدور العقل فى عملية الاحساس من

تأكيد فكرة وحدة الروح تأكيداً حاسما . فالادراك والفكر ، فى رأيه ، مظهران من مظاهر نشاط نفس الروح . وهو بهذا يهدم فكرة أفلاطون القائلة بأن الروح زائر غير مادى اتخذ من التراب مسكنا مؤقتا له ، بل أنه يقتلع بذلك الجذور التى تقوم عليها محاولة أفلاطون التبشير بفناء الروح (النفس) وخلود العقل (نحن) . ولنظرية ستراتو ، أثر أبعد من هذا اذ تسمح بالاعتراف بقرابة الانسان الى الحيوان ، فاذا كنا نفكر وندرك عن طريق نفس الجهاز ، العقل ، فان الحيوانات ، ولها أعضاء حس وفى ميسورها أن تدرك ، لابد وأن يكون لها عقل الى حد ما . كان ستراتو يرى أن كل كائن حى يمكن أن يتمتع بشكل أو آخر من أشكال العقل . ويحتفظ لنا بلوتارخ برأى ستراتو فى هذه النقطة . « ويتبع من ذلك أن كل ما يدرك لابد وأن يكون على درجة أو أخرى من الذكاء ، هذا اذا كانت الطبيعة قد جعلت الذكاء طريقنا الى الادراك » . ويرى روديو ، وهو أول ناقد حديث درس الآراء الفيزيقية لستراتو ، يرى أن الفيلسوف أبيقور أثر فيه تأثيرا قويا . وأغلب الظن أن هذا صحيح تماما . وعلى أية حال ليس ثمة شك فى أن ستراتو كان يتفق مع الأبيقوريين ، وهم أفضل علماء الانسان فى العصور القديمة ، فى أن الانسان نوع راق من الحيوانات ، لا أن الحيوانات نوع منحط من الانسان .

بهذا نكون قد قدمنا عرضا وافيا ، رغم ضيق المجال ، لأعمال ثيوفراستاس وستراتو . ولكن خوفا من أن يظن أحد أن نشاط الليسيوم كان قاصرا على رؤسائه ، نبادر فنذكر ثلاثة مؤلفات علمية أخرى أنتجها الليسيوم فى ميادين الكيمياء والميكانيكا والموسيقى ، ونحن لا نعلم من كتب المؤلفين الأولين أما المؤلف الثالث فمن وضع أريستكوكسنياس .

ان ما أسميته الكيمياء انما هو الكتاب الرابع من مجموعة أرسطو « الأرصاد الجوية » . يصف « روس » محتويات هذه المجموعة بالكلمات التالية : « ان موضوع الكتب الثلاثة الأولى هو ظواهر الطقس أساسا كالريح والأمطار والبرق والرعد وذلك الى جانب ظواهر فلكية معينة (كالمذنبات والمجرة) اعتبرها أرسطو ظواهر جوية ، وكان مخطئا فى ذلك . أما الكتاب الرابع فيتناول مجموعة من الحقائق المختلفة كل الاختلاف ، اذ يتناول المواد المركبة كالمعادن وخواصها المحسوسة » . ويعتقد الكثيرون أن هذا الكتاب من وضع مؤلف آخر غير أرسطو لأنه يتناول عديدا من أوجه النشاط العملى المتصلة بالحرف . فاذا كان حقا من تأليف أرسطو لكان هو وكتاب « الميكانيكا » خروجا غريبا على ما عرف عن أرسطو من عدم اكتراث بالطرق الفنية فى الانتاج . وذلك لأن هذا الكتاب يستهدف كما يقول روس : « البحث بالتفصيل فى كيف تعمل الصفات الايجابية من حرارة وبرودة وكيف تتعدل الخواص السلبية من جفاف وسيولة » ، وتتضمن مواده الممتعة برنامجا ممتازا للبحث فى طبيعة المواد المختلفة يهدف الى تقسيمها وفقا لمدى استعدادها للتأثر بغيرها من المواد . واليك ترجمة لفقرة قصيرة . « لنبدأ بحصر تلك الخواص التى تدل على قابلية شىء ما أو عدم قابليته لأن يتأثر بطريقة أو بأخرى . هذه الخواص هى : القدرة أو عدم القدرة على أن يتجمد ، وأن ينصهر ، وأن يلين بالحرارة أو بالماء وأن يلتوى وأن ينكسر وأن يتفتت وأن ينضغط وأن يتشكل وأن يعصر وأن يمط وأن يطرق وأن ينفلق وأن يقطع وأن يكون لزجا أو هشا وأن ينضغط

أو لا ينضغط وأن يشتعل أو لا يشتعل وأن يطلق أبخرة أو لا يطلق » .
ان التجارب التى تتضمنها هذه الفقرة جديرة برجل مثل فرانسيس بيكون ، وقد علمت [1] أن أرسطو ذكر فى كتابين لا شك فى أنهما من وضعه (أجزاء الحيوان ٦٤٩ ا ، وتناسل الحيوان ٧٨٤ ب) أنه ينظر الى النتائج التى انتهى اليها الجزء الرابع من « الأرصاد الجوية » على أنها تعبير عن آرائه الخاصة . وفى هذا ما يدل على أن هذا النوع من الأبحاث الكيماوية — وهى من نفس نوع الأبحاث التى ذكرها ثيوفراستاس فى كتابه « عن النار » — كان شائعا فى الليسيوم أيام أرسطو . ولا يشك انجار دوهرنج ، وهو آخر من نشر هذا الكتاب ، فى أنه من تأليف أرسطو، وينتقى من تعاليمه التى تتباين من حيث قيمتها ، ينتقى تعريفا للاتحاد الكيماوى « كأهم ما حققه أرسطو فى هذا الفرع من فروع العلم » . والتعريف تعريف رائع حقا ، وهو يقع فى جملة من سبع كلمات يستحيل علينا ترجمتها دون أن ننال من بهائها ، ولكننا سنوردها لأنها من الأمثلة لما وصل اليه العلم الاغريقى فى هذه الفترة من كمال فى المنطق . « الاتحاد الكيماوى اتحاد بين عدة أجسام قادرة على مثل هذا الاتحاد الذى يتضمن تغيرا فى خواص المواد المتحدة » .

الميكانيكا

أما المؤلف الخاص بالميكانيكا فهو ، فى رأى روس ، ينتمى الى واحد من مدرسة المشائين القديمة « ربما الى ستراتو أو أحد تلاميذه » ويلاحظ الأستاذ ا . س . فورستر وهو الذى زودنا بأفضل ترجمة لهذا المؤلف أنه « بينما تعبر الناحية العلمية فعلا عن رأى المشائين » الا أن

(١) أخبرنى بهذا مستر دافيد ايتشهولز من جامعة بريستول .

اهتمام المؤلف بالتطبيقات العملية للمسائل التى تضمنها المؤلف ليس من الأرسطوية فى شىء » ..غير أننا يحق لنا الآن أن نشك فى سلامة هذا الرأى . ويعرض المؤلف ، قبل أن يتطرق الى مسائل بعينها العبارة العامة التالية : « تحدث الأشياء اما فى اتفاق مع الطبيعة أو مخالفة لها . وهى تثير عجبنا فى الحالة الأولى طالما جهلنا أسبابها . أما ما يثير عجبنا فى الحالة الثانية فهو البراعة التى يستخدمها الانسان فى سعيه وراء منفعته فكثيرا ما تتصرف الطبيعة على النقيض مما نريد . والسبب فى هذا هو أن الطبيعة تعمل بشكل متسق بسيط بينما حاجيات الانسان متعددة ومتغيرة. واذا احتجنا الى أمر يتناقض مع الطبيعة أحاطت بنا المصاعب وضللنا الطريق واحتجنا الى مهارة فنية . ونحن نسمى الابتكار الماهر الذى يذلل لنا عقبتنا بالاختراع أو النظام الآلى . قال انتيفون الشاعر :

بالمهارة نقهر الطبيعة المنتصرة .

وهو محق فيما قال، والأمثلة لما قصد اليه متوفرة حيث تتحكم أشياء صغيرة فى أخرى كبيرة وحيث تدفع قوى صغيرة أثقالا كبيرة ، أو بوجه عام حيثما نواجه مسألة ميكانيكية . والمسائل الميكانيكية لا تطابق المسائل الفيزيقية ولا تتميز عنها تمام التميز فهى تستند الى مزيج من الرياضة والفيزيقا . وتختص الرياضة بالمبدأ العام أما علم الفيزيقا فيختص بالتطبيق » .

ثم تلى ذلك محاولة بارعة لتوسيع نطاق التفسير الرياضى ليشمل نواحى أكثر من نواحى النشاط الانسانى المتعلقة بالروافع والميزان ومكان المجدفين من القارب وموضع السكان وترتيب القلاع وأنواع الحركة الدائرية لعجلة العربة والطارة وعجلة الفخارى والمقلاع وقوى

الأطوال المختلفة من الخشب والوتد والقبان وتفوق الكلاب على اليد في خلع الأسنان وتكسير البندق ، والنسب السليمة اللازم توفرها عند صنع الأسرة ، ونقل العروق الطويلة من الخشب وشواديف الآبار وحركة العربات (بما في ذلك مشكلة القصور الذاتي) . ثم يذكر بعد ذلك مسألتين من صنع الطبيعة أكثر مما هما من صنع الانسان : تشكيل الحصى على الشواطىء والدوامات في المياه . والكتاب كله بحث رائع في الرياضة التطبيقية . ولقد نجح المؤلف نجاحا مذهلا في شرح بعض المبادىء الأساسية لعلم الأجسام الساكنة (ستاتيكا) كقانون السرعات التقديرية ومتوازى أضلاع القوى وقانون القصور الذاتي .

وان أعجب شيء في عبقرية هذا العصر أن تمكن كبار مؤسسي العلوم من أن يحيلوا الفوضى الى نظام ، وذلك بتحديد المجال الحقيقي لفروع معينة من فروع المعرفة . وقد كان أرسطو نفسه أستاذا عملاقا في هذا الميدان فبقدر ما كان ملما بميادين المعرفة الانسانية كلها كان قادرا على أن يميز بوضوح بين مختلف الفـــروع . كان ينظر الى المعرفة العلمية باعتبارها جسما عضويا يشمل حقل التجربة الانسانية بأسره ، مـــع التمييز بين فروعها المختلفة ودراسة علاقاتها المتبادلة . وكانت هذه الخطة نبراسا اهتدى به حواريوه في اتمام عمله ، تارة باعادة النظر في المبادىء الأساسية للمسألة بأسرها (كما فعل ثيوفراستاس عندما أثار مسألة سلامة المبدأ الغائي) ، وتارة أخرى بتحديد حدود كل علم بشكل أكثر وضوحا (كما فعل ثيوفراستاس عندما ميز علم الحيوان من علم النبات بتحليله لطبيعة أجزاء الحيوانات والنباتات) . هكذا رأينا ستراتو يعيد بناء فرعين من فروع العلم : نظرية التركيب الأساسي للمادة ، ونظرية طبيعة الروح ، كما شاهدنا عضوين آخرين من نفس المدرسة ،

لا نعرف على وجه المعرفة اسميهما — وفى هذا دليل على أن العمل كان يجرى بشكل جمـاعى لا بشكل فردى — يؤسسان فرعى الكيمياء والرياضة التطبيقية . بقى الآن أن نتكلم عن رجل عظيم آخـر هو اريستوكسيناس الذى نظم فرعا من أكبر فروع الفن ، ألا وهو الموسيقى .

الموسـيقى

ولد أريستوكسيناس فى تارنتام التى كانت مهد ثقافات متنوعة ، وهو معاصر لثيوفراستاس . وكان أبوه ، سينثاراس ، موسيقيا بارزا مولعا بالسفر مما هيأ له فرصة الاتصال بكثير من عظماء عصره . وكان لابد أن ينخرط سليل هذه العائلة المثقفة والعريقة فى سلك الليسيوم . والواقع أن أرستوكسيناس لم يكتف بأن أصبح من المشائين ومن تلامذة أرسطو بل تبوأ فى المدرسة مكانا جعله يطمع فى أن يخلف أستاذه . ولا نعنى بهذا أنه كان أجدر من ثيوفراستاس برئاسة الليسيوم ، غير أنه جدير بأن يذكر كباحث فى الفلسفة وفى التراجم الى جانب كونه باحثا فى نظرية الموسيقى .

يتسم العمل الذى قام به هذا الرجل ذو المعرفة العملية الواسـعة بالموسيقى والتدريب الفلسفى العميق ، يتسم بالطابع المميز للمدرسة التى ينتمى اليها . وينصب عمله على تحديد مجال علم الموسيقى تحديدا دقيقا ، وعلى ارساء مفهوم حقيقى لطبيعة الموسيقى . لقد كان اليونانيون ينظرون الى الموسيقى ، قبل أريستوكسيناس ، على أنها فن من الفنون ، وكانت هناك بالطبع مدارس للفن الموسيقى ومقارنة واعيه بين مختلف أساليب التأليف فى الموسيقى . واتسعت المنافسة بين الموسيقيين حتى تعلم جمهور واسع كيف يميز بشكل سليم بين أسلوب ومواهب مختلف

العازفين . واشتهر صناع الآلات بتفوقهم فى الصناعة ، وتناقل الصناع والملحنون والعازفون ما تمخض عن هذا الجو من تقاليد جيلا بعد جيل . وبالرغم من ذلك لم ينظر أحد الى المبادىء الأساسية للموسيقى على أنها علم.

لنر الآن كيف وجدت هذه النظرة . كانت المدرسة الفيثاغورية هى المدرسة الوحيدة التى حاولت محاولة جدية خلق علم للموسيقى ، غير أن الفيثاغوريين ، بالرغم من تعرضهم للمسألة ، لم يرتفعوا عن مجرد دراسة الأصوات . وكان الصوت فى نظرهم ذبذبات هوائية ، فاذا علا أو انخفض ردوا ذلك الى أسباب رياضية يسهل على العقل قبولها . وبالرغم من أن هذه أعمال علمية ممتازة الا أنها لا تجعل من الموسيقى علما ، فان مبادىء الصوت وحدها لا تمدنا بالأساس اللازم لنقـد الموسيقى أو تقيـيمها . وقد أدرك أريستوكسيناس أن الفيثاغوريين ، بالرغم مما حققوه ، لم يصلوا الى جوهر المسألة . ورأى أن العلم الموسيقى الحق يجب أن ينظر الى الصوت والفاصلة والعالى والمنخفض والتوافق والنشاز وغير ذلك من المصطلحات مع أنها عناصر أولية لا تحتاج الى تفسير ، وان مهمته هى أن يختزل الظواهر الموسيقية الأكثر تعقيدا الى هذه الأشكال البسيطة وأن يثبت القوانين العامة التى تتحكم فى العلاقات التى تربط بينها .

وهكذا أدى التحديد الواضح لميدان العلم الموسيقى الى فهم أعمق للموسيقى نفسها . ان جوهر الموسيقى يكمن فى العلاقات الديناميكية بين الأصوات بعضها ببعض لا فى مقدماتها الفيزيقية والرياضية . لقد اهتدى أريستوكسيناس الى تعريف للموسيقى ، يجعل من الممكن فهم جوهر القطعة الموسيقية كنظام صوتى مركب من عدد من الأصوات التى

اكتسبت معنى بفضــل ما دخلت فيه من علاقات متبــادلة ، وبحيث لو انفصل صوت منها عن باقى الأصوات لفقد معناه . واليك البيان : « تعتمد طريقتنا فى النهاية على وظيفتى السمع والتفكير فبالسمع نحكم على مقادير الفواصل ، وبالتفكير نتأمل وظائف النغم » .

ولعل مؤلف أرسطو « عــلم العروض » هو أقرب نظــير لعمل أريستوكسيناس ، فان أرسطو كان أول من نجح فى استخدام العلم فى تحليل الشعر ، ذلك الفرع الهام من فروع الفن . ويعتبر مؤلف أرسطو « علم العروض » ومؤلف أريستوكسيناس « الهارمونى » أساس النقد الواعى الذكى لطبيعة الفن ووظيفته . لقــد أحرزت النفس الانسانية مكاسب جمة اذ وعت نفسها .

بهذا ينتهى عرضنا لما حققه الليسيوم من أعمال عملية ، ولا يبقى الا أن نعترف بأن شهرة المعهد كانت فى الحضيض وقت موت ستراتو ، فقد انقضى العهد الذى كانت قاعة المحاضرات فيه تغص بحوالى ألفى طالب (ديوجنيس لايرتاس الجزء الخامس ، ٣٧) ، وانقضى عهــد ثيوفراستاس اللامع الذى حافظ على أوجه النشاط المتعددة الثقافية والعلمية والتى عرفت بها المدرسة أيام نشأتها ، وأصبح المواطن يسعى وراء معرفة الناس والأمور وموهبة الكلام . وكان أهم ما يحتاج اليه المشتغل بالمسائل العامة ، أن يجد ما يقول وأن يتكلم بحيث يستحوذ على السامعين . ذلك ما فشل فيه المعهد بعد أن حول ستراتو اهتمــامه الرئيسى نحو البحث فكان أن انفض عنه الطلبة . اختار ستراتو «لايكو» ليخلفه فى رئاسة المعهد بعد موته . لم يكن لايكو كفءً كعالم ولكنه كان ممتازا من الناحية الثقافية . وتكشف وصية ستراتو عن أن المعهد

كان فى حال سيئة فهو يقول فيها « اننى أترك المدرسة للايكو فليس بين الباقين الا من هو طاعن فى السن أو مشغول بأمور أخرى » وهو قول ظاهره المدح وباطنه الذم . « ويا حبذا لو عاونه الآخرون » . هناك شقاق اذن . « وانى أوصى له بكل كتبى الا ما كان من تأليفى » . أيقصد أن لايكو أعجز من أن يستفيد منها ؟ والذى حدث على أية حال هو أن لايكو عاد بالمعهد الى الاهتمام أساسا بالأخلاقيات والخطابة ، بدلا من الفلسفة الطبيعية محاولا أن يحيى قسماته الشعبية التى تميز بها ؛ والمحاضرات المسائية بوجه خاص . ولنا أن نستنتج من هذا أن برنامج البحث الفيزيقى المتجه نحو التطبيقات العملية للعلم كما يتجلى فى كتاب ثيوفراستاس « عن النار » ، وكتاب ستراتو « عن الفراغ » وكتابه « الأرصاد الجوية » الجزء الرابع ، وكتاب « المسائل الميكانيكية » لم يعد له وظيفة فى مدينة كأثينا أصابها التحلل وأفلت من يدها زمام الأمر بين الاغريق .

وما كان الليسيوم الا مدينا بالشىء الكثير لرعاية المقدونيين ، فأرسطو مقدونى وكان أبوه طبيبا فى بلاط فيليب الملك المقدونى ، وكان أرسطو نفسه أستاذ الاسكندر الأكبر ، ابن فيليب ، وكان الليسيوم ، من كل الأوجه ، مركزا للنفوذ المقدونى فى أثينا . وقبل أن يدعى ستراتو الى أثينا ليرأس المدرسة ، كان قد اختاره مؤسس الأسرة المقدونية فى مصر أستاذا لابنه . وهناك من الشواهد ما يدل على أن الليسيوم لم ينج تماما من أثر التقلبات السياسية فى أثينا . وكانت مصر تشهد ميلاد سلطة مقدونية جديدة تحلم بأن تكون سيدة البحر الأبيض . وبرهن البطالمة بما لا يدع مجالا للشك على أنهم كانوا مدركين تمام الادراك لما يمكن أن يؤديه العلم للحكومة من خدمات ، ومن ثم لم يكن عجيبا أن استغلوا

نفوذهم القوى لينقلوا من أثينا الى الاسكندرية كل نشاط يقوم به الليسيوم ويعتقدون أنه مفيد لهم . ان مستقبل العلم لم يكن فى يدى لايكو أو أيدى من خلفه فى أثينا من رجال مغمورين ، بل كان فى أيدى الباحثين والعلمـاء اللامعين الذين جمعهم سحر ذهب البطالمة بمتحف الاسكندرية .

الفصل الثانى

تاريخ المتحف وتنظيمه ـ الدين الموجه والعلم الموجه ـ المهندسون ـ الأطباء ـ الرياضيون ـ الفلكيون ـ الجغرافيون ـ الفلك مرة أخرى ـ تنظيم التعليم ـ قواعد اللغة (الاجرومية)

تاريخ المتحف وتنظيمه

كان يحيط بالمركز الثقافى الجديد فى عاصمة مصر جو من البذخ الأمريكى . والأصل فى المتحف ، كما يوحى بذلك اسمه اللاتينى[1] ، أنه معهد لربات الفنون ، وكان رئيسه من كبار القسس . غير أنه أنشىء فى حقيقة الأمر ليكون معهد أبحاث ثم استخدم أيضا للتدريس . وهو يحذو فى هاتين الناحيتين حذو الليسيوم ، ولكن على نطاق أوسع كثيرا . فكان بمكتبته التى أضيفت لها مكتبة أرسطو حوالى نصف مليون لفيفة ، والظاهر أن مهمة البحث والتدريس كانت من اختصاص أمين المكتبة . وكان بالمتحف حوالى مائة أستاذ يدفع الملك مرتباتهم ، وخصصت به حجرات للابحاث والمحاضرات والدراسة . وكان الليسيوم يدرس الفلك وعلم الأحياء والنبات ، وأعد المتحف مرصدا وحديقة للحيوان وأخرى للنبات بغرض مواصلة الدراسة فى هذه الفروع . وزود المتحف أيضا بغرف للتشريح . لقد هيأ المتحف فرصا للدراسة والبحث لم تتوفر من قبل وقد أحسن استغلال هذه الفرص .

لسنا نعلم على وجه الدقة تاريخ انشاء المتحف . غزا الاسكندر مصر

---

(١) المتحف Museum ، وربات الفنون Muses (المترجم) .

عام ٣٣٢ ق . م . وفى ٣٢٣ مات الاسكندر وخلفه قائده بطليموس ابن لاجوس ، الذى كان قد عين مرزبانا . وعندما نصب نفسه ملكا فى عام ٣٠٥ سمى نفسه سوتر (المنقذ) . وقبل أن يموت بعامين تخلى عن الحكم لابنه فيلادلفاس الذى كان تلميذا لستراتو . واستمر حكم فيلادلفاس من عام ٢٨٥ الى ٢٤٧ ق . م . وتكون المتحف ابان حكم هذين البطليموسين ، وكانا أول وثانى البطالمة ، وامتد عمر المتحف الى حوالى ستمائة عام ، غير أن القرنين الأولين ، من أوقليد الى هيباركوس هما أهم فترات حياة هذا المتحف ، ففيهما نظمت الفروع المختلفة للعلم القديم واكتمل فن وأسلوب كتابة الرسالات المرتبة التى تشرح موضوعا بادئة بمبادئه الأولى الى أن تنتهى بأحدث ما وصل اليه ، تلك الرسالات التى أهلت هذه الفترة لأن تسمى بعصر المراجع أو عصر أمهات الكتب . انها فترة تمثل بحق مرحلة من مراحل التقدم الانسانى .

كان الحكام المقدونيون الذين أنشأوا المتحف وصانوه من سلالة عائلة حاكمة عرفت بفهمها للعلاقة بين العلم والحكم . ولقد أحرز فيليب والاسكندر انتصاراتهم الحربية بفضل المهندسين ، ولم يسمحوا أن توقفهم الأسوار . وقد دل الاسكندر على أنه يعرف كيف يشيد وكيف ينظم . وما كان للبطالمة الحاكمين لمصر أن يهملوا واجبا واضحا كالعمل على اعداد مهندسين وأطباء وفلكيين ورياضيين وجغرافيين . ولقد كان حكام المدن الاغريقية الرئيسية فى الماضى يعدون أمثال هؤلاء الرجال بطريقة تلقائية ليقوموا بمهام محدودة أما الآن ، وقد اتسعت المساحات التى تتطلب تنظيما ، أصبح من الضرورى وضع خطة تضمن تخريج العلماء الفنيين . كما أدى ذيوع المدارس الأثينية الى الباس كل فرع من فروع الثقافة الأدبية لباسا جديدا من الفخر والعزة .

وهيأت الظروف الجديدة فى مصر بيئة جديدة للعلم والثقافة الاغريقيين اللذين كان يغلب عليهما دائما طابع القومية والمحلية . فبينما بزغ كل من الليسيوم والأكاديمية نتيجة لمجهودات شخصية ، كانت الاسكندرية هى العاصمة الاغريقية لبلاد مصرية عظيمة وكانت الدولة وراء تنظيم المتحف . وكان مطلوبا من العلم الاغريقى أن يمد جـذوره فى أرض جديدة وأن يلعب دورا مغايرا . كان الطابع العالمى للمدينة الهائلة شيئا جديدا . وكان البلاط والجيش من الاغريق ، واعتمد بطليموس الأول فى توفير المال اللازم على رجال الأعمال الاغريق الذين كانت الطبقة الحاكمة تتكون منهم . وكان بالمدن بروليتاريا دولية تتكون أساسا من الاغريق وتضم صغار التجار وأصحاب الحرف ومن شابههم . ومن بين سكان المدن كان اليهود ، بعد الاغريق ، هم أهم الناس ثقافيا واجتماعيا . أما باقى الشعب فمن المصريين الذين ظلوا بمنأى عن الحكم المقدونى الذى وفد عليهم حاملا ثقافة الاغريق ، ولو أن هناك ما يشير الى حدوث تزاوج بين بعض الاغريقيين والمصريين .

وكانت العبودية المعتادة هى فى نظر الاغريقى الثرى من أفراد الطبقة الحاكمة السمة الرئيسية فى تكوين مجتمعه وفكره ، فلم تكن الحيـاة متصـورة بالنسبة له دون امتلاك العبيد ، غـير أن الثقافات المصرية واليهودية وغيرها من الثقافات اصطدمت اصطداما مباشرا بهذه النظرة ، ووجه البطالمة بما خلفه لهم الحكم الفرعونى من مشاكل بالاضافة الى مشكلة كونهم غرباء . وقد ألقت مصادر مختلفة اكتشفت أخيرا ، ألقت بعض الضوء على تكوين المجتمع المصرى ، فعند قاعدة الهرم الاجتماعى شعب مقهور كبير التعداد يقوم ، ضمن ما يقوم به قسرا من مهام ، بمهمة فرضتها طبيعة التربة نفسها . يقولون : ان مصر هبة النيل . غير أنها لولا

الكدح المتصل لعشرات الآلاف من الأيادى جيلا بعد جيل لكانت هبة جرداء ، فالنيل لا يروى أرض مصر تلقائيا اذ لابد من عون الانسان . لقد كانت هناك شبكة ضخمة من قنوات الرى يمتد بعضها بعيدا تحت الأرض ليزود بالماء آبارا تحفظه لوقت الحاجة . لقد كان تعيس الحظ ، ذلك الذى يولد من أبوين ينتميان الى الطبقة التى قامت بهذا العمل . وكان المنجمون القدماء يعتقدون أن « حافرى القنوات الذين أضناهم الكدح ، وحاملى المياه المكدودين ، وحافرى الأنفاق تحت الأرض الذين يتقاضون أجورا بائسة لا تدع لهم أى أمل فى أن يتملكوا شيئا لقاء كدهم » . يعتقد المنجمون أن هؤلاء قد ولدوا نتيجة كارثة حدثت تحت تأثير أوضاع خاصة للكواكب . والى جانب هؤلاء تقابل عمال المهن المتواضعة الأخرى — الخبازين مثلا التى كانت مصيبتهم ، وقتئذ كما فى العصور التالية ، أنهم مضطرون الى العمل ليلا حتى يأكل غيرهم نهارا ، وحاملى الأثقال على ظهورهم كأنهم دواب عجماء ، وعمال المحاجر وأولئك الذين ينقلون الأحجار المقطوعة ، ودع عنك الصغار الذين كانوا يحملون الزلط ، والغائصين وراء الاسفنج وخدمة الحمام الذين « كانوا يموتون فى شبابهم » بسبب خطورة مهنتهم . وطبقا لأحدث الأدلة لم يكن أولئك المصريون المساكين عبيدا بل كانوا عمالا لقاء أجر ، غير أن ذلك لا يغير من بؤسهم شيئا . تلك هى مصر التى كان الفقر فيها تقليدا والتى أخذ البطالمة على عاتقهم حكمها . ولسنا بحاجة الى أن نذكر أن اهتمامهم لم يكن موجها نحو تغيير ظروف الحياة بها . ولم يكن من الممكن ، فى تلك المرحلة من مراحل تاريخ العالم ، أن يستغل العلماء والميكانيكيون الذين كانوا فى المتحف ، مواهبهم الخلاقة بطريقة روسية من أجل تخليص الجماهير من شقائها . بل على العكس من ذلك تراجع

العلم عن وظيفته كسلاح فى يد الانسان فى حربه ضد الطبيعة ، واقتصر على أن يكون رياضة عقلية للمتأملين ، باستثناء حالات قليلة دعت اليها احتياجات الدولة (امدادها بآلات الحرب) أو ترف الأغنياء (كنافورات الحدائق) . أما تخفيف آلام الفقير فقد ظلت مهمة يقوم بها الدين .

الدين الموجه والعلم الموجه

لم يكن المصريون يفتقدون هذه السلعة وهى الدين ، قبل وفود البطالمة ، غير أن تأسيس حكومة اغريقية بأرض مصرية أثار عددا من المشاكل الجديدة . وتكفل اله من الآلهة برسم طريق الحل ، فقد علم أول البطالسة من حلم رآه ليلا أنه لابد من دين جديد ، وأمر بأن يحضر من معبد المشترى فى سينوب تمثالا لپلوتو يكون مركزا للنحلة الجديدة . ولم يكن تنفيذ هذه الاشارة الالهية بالأمر الهين اذ كان لابد من اتمامه بعناية واتقان . ووجد الحكام أن مزيجا من الديانة المصرية الوطنية والديانة الاغريقية المستوردة كفيل بأن يحل المشكلة ، وتعاون القس المصري مانيثو والقس الاغريقى تيموثياس على وضع صفات الاله الجديد ، واتفقا على أن يطلق عليه اسم سيراپيس . وكان معبده ، السيراپيوم ، واحدا من أفخم آثار العالم القديم . واختير تمثال من نحت بيراكسيس الذى ينتمى الى مدرسة سكوپاس فى منتصف القرن الرابع ، ليكون رمزا للاله . وكانت الطقوس تؤدى باللغة الاغريقية . كان الدين الجديد كما يقول لويسى [1] « تكييفا ماهرا لدين مصر بحيث يتفق وروح الاغريق وعاداتهم » .

ولم يتوان الاله الجديد فى اظهار علامات الحيوية . فمن صفاته أنه

---

(1) الأسرار الوثنية والسر المسيحى ، ١٩٣٠

يشفى المرضى وقد أتى بالمعجزات منذ البداية ، فلقد رد الى ديمترى الفاليراس بصره ، وكان فيلسوفا من فلاسفة أثينا المشائين ومن تلامذة ثيوفراستاس ، مما جعله ينظم أنشودة فى مدحه ظلت تنشد لعدة قرون . ولم يكن من الجائز أن تقتصر بركاته على العاصمة دون غيرها من البلاد ، فلم يحل القرن الثانى الميلادى الا وكان بمصر اثنان وأربعون سيرابيوما . غير أن طموح الاله لم يكن ليقف عند هذا الحد ، فامتد نفوذه فى وقت مبكر جدا الى قبرص وصقلية وأنطاكية وأثينا ثم بعد ذلك الى سواحل سوريا وآسيا الصغرى واليونان وجزر ايجه وهيليسبونت وتراقيا . وفى ديلوس ، وكانت أيضا مركزا لتجارة الرقيق ، نافس التجار الرومانيون الأرستقراطيين الاغريق فى عبادة الاله . وقد استمر هذا الدين حتى بعد أن انتهى العصر الوثنى ،وتغلغل فى ايطاليا حيث اعتمد فى بوتيولى قبل نهاية القرن الثانى ق . م . ، ووصل الى بومبى فى نفس الوقت تقريبا . وحاول البرلمان أن يوقف انتشاره بين جماهير روما مفضلا أن يتقدم ، هو نفسه ، بأديان جديدة على أن يسمح بأديان تتقدم بها الجماهير ، غير أنه عجز واستسلم فى نهاية الأمر . ومن المحتمل أن يكون الامبراطور كاليجيولا قد بنى معبده العظيم لايزيس (التى شاركت فى عبادة سيرابيس) فى ساحة مارتياس فى سنة ٣٨ ميلادية .

يلاحظ كومونت [١] أن فن الاغريق وأدبهم سخرا لخدمة الدين الجديد الذى خلقه بطليموس ونسى أن يذكر العلم الذى كان عليه هو أيضا أن يساهم بنصيب فى خدمة هذا الدين . وذلك لأن العلم لا يستطيع أبدا أن يبقى محايدا ، أن يبقى نقيا . فما ان تخلى عن طموحه فى تغيير الحياة المادية للانسان بأن يستخدم فى الصناعة ، حتى اكتسب بسرعة

---

(١) الأديان الشرقية فى الوثنية الرومانية ، ١٩٢٩ .

مجالات جديدة وأصبح تابع الدين الأمين واستخدم فى صنع معجزات فى السيراپيوم ومعابد مصر الأخرى . لقد أعلن ستراتو فى فخر أنه غير محتاج لأن تساعده الآلهة لكى يصنع عالما بأسره . غير أن الآلهة لم تأنف من أن تطلب العون من ستراتو لتصنع عالمها ، فان هيرون الاسكندرى ، الذى احتفظ بسجل لعمل ستراتو فى « علم الهوائيات » ، يشرح لنا كيف نستفيد من هذا الفرع وغيره من فروع العلم « لا فى سد الحاجيات الأساسية للحياة المتمدينة فحسب بل فى احداث الحيرة والفزع » ، وهو يعنى بالحيرة والفزع معجزات المعابد .

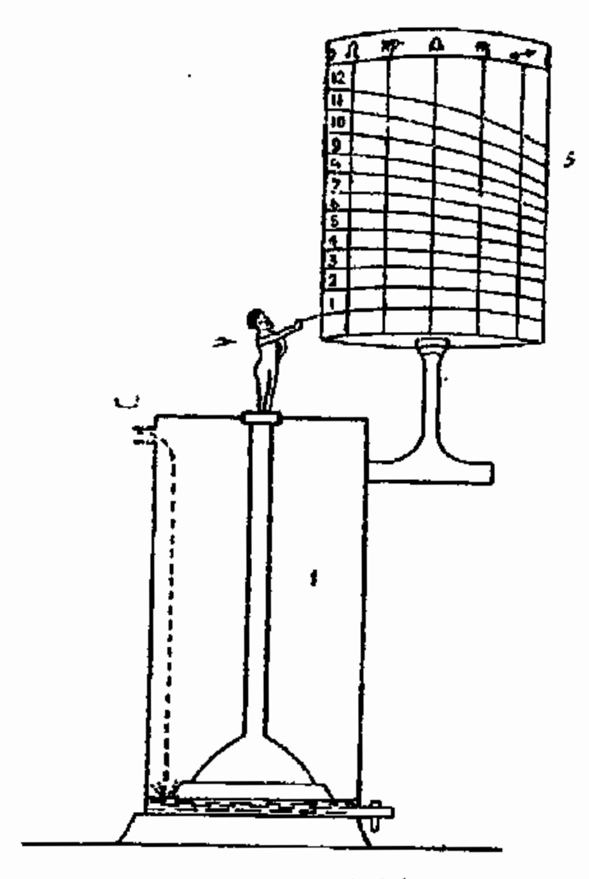
تستند معظم المعجزات التى وصفها هيرون الى واحد من مبدأين — السيفون وقوة التمدد للهواء المسخن . وما كانت هذه المعجزات الا تطبيقات لهوائيات ستراتو . واستخدام مبدأ السيفون بعدة طرق بارعة متنوعة للايهام بأن الماء صار خمرا وذلك بأن يمرر الماء خلال جهاز من السيفونات ليخرج منه خمرا . أما قوة التمدد للهواء المسخن فقد أتت بحركات خارقة للطبيعة . كان بالمذبح غرفة للهواء موصلة بمقام الرب فى أعلى ، فاذا حرق القربان على المذبح تمدد الهواء وفتح باب المقام دافعا بالرب الى الأمام فيبدو كما لو كان يحيى العابد . وقد استخدمت هذه القاعدة فى حالات أخرى كثيرة . كما ثبت أن مبادىء علم البصريات ، وهو علم اسكندرى ، استغلت دينيا فى احداث الأطياف. ولم يحس ضمير هذا العصر بأى فرق ، من حيث المبدأ ، بين استغلال العلم لأغراض دينية وبين استخدام المؤثرات الضوئية أو موسيقى الأرغن التى كانت هى أيضا من نتاج هذا العصر ، فى نفس الغرض . فلم يكن الهدف سوى خلق شعب متدين وجعل الدين جذابا ومؤثرا . ويبدو أن الهدف قد تحقق .

ولقد وصلنا وصف كتبه الشاعر المثقف كلوديان لنوع غريب من معجزات المعبد ، وهو ينقل الينا أيضا الأثر الذى كانت تحدثه الطقوس الدينية التى صاحبت احتفالات الدجل الدينى . وكانت قوة المغناطيسية هى القوة الطبيعية التى استغلت فى هذه الحالة . المنظر معبد مشترك بين مارس وفينوس حيث تعد العدة لعقد قرانهما . ومارس تمثال من حديد مصقول أما فينوس فمن حجر المغناطيس . أبواب غرفة الزفاف مزينة بأكاليل من أزهار الآس ، والمضجع مفروش بالورود وأغطيته أرجوانية اللون . يبدأ القس مراسيم الزواج وتدخل الجوقة تغنى تسبقها شعلة الزفاف ويضج المكان وقد غمرته الأضواء بالموسيقى والألوان والروائح والطقوس . والمفروض طبعا أن يستجيب الجمع لهذه المؤثرات ثم تأتى المعجزة ، فيؤتى بمارس داخل المجال المغناطيسى لفينوس « وتجذب فينوس دون أن تغادر مكانها ، الاله ، بفضل سحرها القوى وتحتضنه بذراعيها وتضمه الى صدرها الحنون » ، كما يقول الشاعر ، متفننا فى اظهار فكرته [1] . يرجع تاريخ هذه القصيدة الى حوالى سنة ٤٠٠ ميلادية . ولم يتوقف استغلال العلم فى عمل المعجزات طوال فترة نهضة العلم الاسكندرى وأفوله . وكان لهذا الدور أثره على العلم ؛ حتى اذا ما بدأ يزدهر مرة أخرى فى العالم الحديث كان له هدف آخر غير خداع الناس .

---

(١) يقول له . أ . ن . برومهيد (الجيولوجيا الجنينية) ، نشرات جمعية الجيولوجيين ، المجلد السادس والخمسين ، الجزء الثانى ، ١٩٤٥ ، ص ١١٥ ، انه وان كان من الممكن ان تجذب قطعة كبيرة من المغناطيس تمثالا صغيرا الا أنه ليس من المستبعد أن يكونوا قد استخدموا حبالا رفيعة لا تظهر بسبب الضوء الدينى الخافت .

وكذلك كان للعلم القديم أهداف غير خداع الناس ، ولكن الى درجة محدودة . وسنقتبس عن برونت وميلى ما يزودنا بفكرة أولية عن طبيعة العلم السكندرى الذى حان الوقت لأن ندرسه . يقول الكاتبان : « من المؤكد أن محاولات المهندسين القدماء عموما ، لا الاسكندريين فحسب ، لاستغلال آلاتهم فى أعمال مفيدة كانت شيئا استثنائيا . فهم لم يفكروا مثلا فى أن يستخدموا قوة الماء أو الهواء المضغوط أو البخار كمصـــدر للقوة يساعدهم فى تجارتهم ، أو ليحصلوا على نتائج مماثلة لما كشف عنه تطور المدنيـــة الحديثة . ولن نكون مخطئين اذا قلنا انه كان فى ميسورهم ، وهم على ما كانوا عليه من معرفة ، أن يتوصلوا الى مثـــل ما فاخر به القرن الثامن عشر لو أنهم استفادوا من النواحى الميكانيكية التى ابتدعوها للعبهم . ومع هذا فان علينا ونحن نسجل فشلهم ، وهو فى حد ذاته أمر يعده العقل الحديث غريبا ، أن نتذكر أن الفنيين القدماء لم يقصروا اهتمامهم على اللعب ، فقد صمموا بعض الآلات المفيدة حقا ، كطلمبات رفع المياه واطفاء الحريق . وتبدت عبقرية الاسكندريين أكثر ما تبدت فى اتقان صنع عدد كبير من الآلات الدقيقة التى لا غنى عنها حتى لتقدم العلم ، وهى العدد الفلكية والساعات المائية » . هناك الآن اتفاق عـــام على أن كتيسيبياس هو مؤسس المدرسة السكندرية فى الميكانيكا . ولقد عاش فيما بين عامى ٢٨٥ ، ٢٢٣ ق . م ، أى أنه شهد جانبا من حكم بطليموس الثانى وجانبا من حكم بطليموس الثالث ، وكان أبوه حلاقا بالاسكندرية . ومن أعماله الأولى أنه صمم طريقة تجعل من السهل رفع مرآة الحلاق وخفضها ، وذلك بموازنتها بكتلة من الرصاص معلقة فى حبل وتتحرك الى أعلى والى أسفل داخل ماسورة يحجبها لوح



الساعة المائية التي صممها كستيبسياس

(أ) اناء به عوامة .

(ب) فتحة في الذهب أو في حجر ثمين ، تدخل منه المياه .

(جـ) التمثال الصغير الذى يرتفع مع العوامة ويشير الى الساعة .

(د) اسطوانة تدور دورة كل عام ، وهى تبين الساعات التى تتغير أطوالها حسب الفصول . وتشير الخطوط الرأسية الى الشهور .

من الخشب . واذا توفر الذكاء الفطرى فان اكتشاف شىء سرعان ما يؤدى الى اكتشاف آخر . وهذا ما حدث لابن الحلاق العبقرى ، فانه تنبه الى أن كتلة الرصاص عند سقوطها تدفع الهواء الى الخارج مصحوبا بصوت مسموع ، ومن ثم اهتدى الى اختراع الآلة الموسيقية الميكانيكية التى تطورت فيما بعد الى الأرغن المائى الذى وجد شيشيرون بعد حوالى مائتى عام متعة فى الاستماع الى نغماته . ويستمد الجهاز قوته من عمود من الماء يستند الى وسادة من الهواء . ويمر الهواء خلال صمام الى أسطوانة أفقية متصلة بسلسلة من المواسير الرأسية تسمح للهواء أن يتخللها عن طريق صمامات .

ان اختراع الموسيقى الميكانيكية ليس أمرا هينا فى تاريخ المدنية غير أن هذه الآلة المائية لم تكن العمل الوحيد الذى قام به كستيسبياس ، فان ساعاته المائية لا تقل عنها شهرة . واليك وصفا لها نقلا عن فيتروفياس (الكتاب التاسع ، الجزء الثامن ص ٤٤ ه) . ويساعد الرسم المقابل على فهم هذا الوصف : « يدخل الماء من ثقب فى قطعة من الذهب أو من الدر ، وذلك لأن الذهب أو الدر لا يبلى ولا ينسد مما يضمن استمرار جريان الماء . وعلى سطح الماء يطفو وعاء مقلوب وكلما ارتفع منسوب الماء ارتفع الوعاء الذى يسمى بالفلينة أو الطبلة التى تتصل بعمود وأسطوانة تدور حوله ، والعمود والأسطوانة مزودان بأسنان متداخلة . وبهذه الطريقة تتحول الحركة العمودية للفلينة الى سلسلة من الحركات الدائرية الضيقة . وبادخال التحسينات على هذا الجهاز أمكن كتيسبياس بوساطة عدد من القضبان والأسنان أن يحصل على تشكيلة من الحركات ويتحرك التمثال الصغير فيشير الى الوقت ، وتدور أسطوانة الساعة ، وتسقط أحجار أو تبقى ويعزف الطبل وغير ذلك من المؤثرات » .

ويلاحظ القارىء الفطن أن هذا الوصف يتضمن معرفة لصفات بعض المواد الى جانب الالمام بمبادىء الميكانيكا . وجدير بالذكر أن هـذه الساعات كانت معقدة فى غير ما ضرورة وذلك بسبب نظام الوقت القديم الذي كانت تختلف بمقتضاه الساعات الزمنية فى الطول باختلاف الفصول. كان النهار والليل ، الظلام والنور ، مقسمين الى اثنى عشر قسما غير أن ساعات النهار كانت أطول فى الصيف منها فى الشتاء وكان لابد أن يراعي كستيسيبياس هذا الاصطلاح غير الملائم فى تصميمه لساعاته كما نكيف نحن العدد والجداول بحيث تتفق مع نظامنا المترى البدائى .

والى جانب الأرغن المائى والساعة المائية اخترع كستيسيبياس أسلحة للمدفعية تعمل بالهواء المضغوط ومضخة ماصة كابسة مزدوجة لرفع المياه اللازمة لآلات اطفاء الحريق . غير أن الاختراع الأول لم ينجح بسبب صعوبات ميكانيكية واجهت صنعه . أما آلة الحريق ، وهى على نفس القدر من الأهمية النظرية ، فقد أحرزت نجاحا عمليا أكبر . وهى تعتبر بوجه عام أهم أعماله .

ونحن لم نعرف كستيسيبياس الا عن طريق ما كتب من تقارير عن اختراعاته الرئيسية ، أما معاصره الأصغر سنا ، فيلو البيزنطى ، فقد كان أسعد حظا ، اذ وصلت الينا أجزاء من مؤلفه الشامل فى الميكانيكا . ونحن نستطيع أن نلم برسالة العلم الاجتماعية فى هذا الوقت بدراستنا لمحتويات الكتب التسعة التى يتضمنها هذا المؤلف . ولدينا من الأدلة ما يجعلنا نقول : ان هذا المؤلف يتناول استخدامات الرافعة وبناء الموانىء والقذائف أو المدفعية والهوائيات أو الآلات التى تقوم على الهواء المضغوط وبناء الآلات التلقائية وتحصين المـدن وحصار المدن وربما بعض الجوانب العسكرية الأخرى . ومن الواضح أن الاستخدام الأساسى للميكانيكا

كان فى ميدان الحرب . ويصور لنا الاهتمام بالمواتىء النشاط الانشائى لذلك العصر . وما فى شك فى أن الاستخدام الأساسى للآلات وقوى الهواء كان فى ميدان اللهو والمعجزات . أما استخدام الميكانيكا فى الصناعة فأمر لم يحدث .

ومن الفقرات الهامة بوجه خاص فى كتاب فيلو عن القذائف فقرة ترجمها كوهين ودرابكين (ص ٣١٨ ، ٣١٩) وتصنف التجارب الواسعة التى جرت فى مبادىء صنع المدفعية والتى تمت بفضل سخاء البطالسة . ووجه الأهمية هو أنه بينما تكمن قوة العلم الاغريقى التقليدية فى طابعه المنطقى الاستدلالى يتجلى هنا بوضوح الجانب التجريبى ، اذ يستهدف البحث اكتشاف معادلة تجريبية تخدم صناعة المدفعية . وهذا هو الجانب الذى لم يظهر فى العلم الاغريقى ، فأفلاطون لم يكن يعترف به ، ومعروف عن أرشميدس أنه طمس الخطوات التجريبية التى توصل بها الى نظرياته بمجرد أن تمكن من صياغة مكتشفاته فى قالب من المنطق .

الطبيب

ننتقل الآن من الميكانيكا الى الطب . لقد تعرفنا بأعمال كستيسيباس وفيلو اللذين استأنفا عمل الليسيوم فى الميكانيكا والهوائيات ، وسنتعرف الآن بهيروفيلاس وأراسيستراتاس اللذين واصلا نشاط الليسيوم فى ميدان البحث البيولوجى .

نشأ هيروفيلاس فى تشالكيدون فى بيثينيا ، واشتهر حوالى عام ٣٠٠ ق . م . وكتب مؤلفا عاما فى التشريح وبحثا خاصا بالعينين . وكتابا أوليا للقابلات يصف فيه بشكل مبسط تشريح الرحم ، وهو مثال جديد لتلك النخوة الانسانية التى كانت تشع بين وقت وآخر بين طيات

تاريخ الطب الاغريقى . ومن الممكن أيضا أن يعد وفاء لما يحس به رجل العلم من دين ازاء المرأة الحرفية . ومن المعروف أن أرسطو مدين للصيادين ورعاة الماشية فى حصوله على بعض معلوماته الواسعة الخاصة بالمواضيع البيولوجية . غير أن الدين الذى يدين به لمهنة الولادة غير معروف جيدا وجدير بأن يذكر . ففى كتابه « تاريخ الحيوانات » (الجزء السابع ، ص ١٠) نجد الفقرة التالية : « ان مهمة قطع الحبل السرى من واجب القابلة وهى مهمة تتطلب ذكاء متوقدا . ان كل شىء فى حالات الولادة الصعبة يتوقف على مهارتها . يجب أن تكون حاضرة البديهة حتى لا ترتبك ازاء أى طارىء وحتى تستطيع ربط الحبل . والخلاص اما أن يخرج مع الطفل أو يبقى داخل الأم . وفى الحالة الأولى يجب عقد الحبل السرى ثم قطعه بين العقدة والخلاص ، عندئذ سيلتئم الحبل حيث عقد . غير أنه لو حدث أن انفكت العقدة فان الدم يتدفق ويموت الطفل . أما فى الحالة الثانية فيجب عقد الحبل وقطعه بعد ولادة الطفل وأثناء وجود الخلاص بالداخل . وكثيرا ما يظن أن الطفل ولد ميتا وذلك اذا كان ضعيفا وتسرب الدم الى الحبل وما يجاوره من أجزاء وفى هذه الحالات تضغط القابلات المحنكات على الحبل ليعود منه الدم ، وتعود الحياة الى الطفل وكأنما كان قد استرفت دماؤه . والأطفال كما سبق أن ذكرنا ينزلون برؤوسهم شأنهم فى ذلك شأن الحيوانات الأخرى ، وهم ينزلون أيضا وأذرعتهم ملاصقة لجوانبهم . وما أن يولدوا حتى نجدهم يصرخون ويحركون أيديهم تجاه أفواههم . والبعض يتبرز على الفور ، والبعض الآخر بعد مضى فترة من الوقت . وعلى العموم فانهم يتبرزون خلال يوم من ولادتهم . ويسمى هذا البراز الأول الميكونيا . ويتميز من التبرز العادى بوفرته » . والقول بأن تسرب الدم

الى الحبل قد يسبب الموت عند الولادة ليس صحيحا ، وربما كان الخطأ فى ترجمة الاصطلاح Asphyxia Neonatorum - على أنه لا شك فى أن أرسطو استقى حقائقه من القابلات ، وينبىء عن ذلك دقة ملاحظاته وشمولها . ان هيروفيلاس يحافظ على الصلة بين البحث البيولوجى والولادة .

(من أهم ما أسهم به هيروفيلاس فى التشريح بحث عن موضع الذكاء فى الانسان . كان الكمايون قد نجح فى القرن الخامس فى تحديد موضعه على أنه فى المخ ، ثم جاء أرسطو بعده بقرن من الزمان فنقله من المخ الى القلب وأورد لذلك عشرة أسباب رائعة ، غير أنها ثبت خطؤها . وقد عاد هيروفيلاس الى رأى الكمايون بعد أن قام بتشريح دقيق للجهاز العصبى والمخ . وكان المشرحون قد أحرزوا قبله بعض التقدم فى تتبع أعصاب الحواس أما هو فكان أول من حصل على صورة عامة للجهاز العصبى وأول من ميز أعصاب الحركة من أعصاب الحس ، ولا تزال أسماء أجزاء المخ تحمل آثارا من عمله .)

واصل أراسيستراتاس الكيوسى ، وهو معاصر لهيروفيلاس غير أنه أصغر منه سنا ، واصل عمله من ناحية واختط لنفسه اتجاها خاصا من ناحية أخرى . يقول سنجر ان أراسيستراتاس طور ما وصل اليه هيروفيلاس بخصوص الأوعية الليمفاوية حتى بلغ بها نقطة لم تتقدم بعدها الى أن جاء جاسبارو أسيللى (١٥٨١ — ١٦٢٦) . غير أن الجانب الأكبر من عمل أراسيستراتاس كان فى ميدان جديد . فاذا كنا نعتبر هيروفيلاس مؤسس التشريح فان أراسيستراتاس هو مؤسس الفيسيولوجيا . وكان لعمله ، رغم أنه لم ينته الى النتيجة الصحيحة ، أثره البالغ فى موضوع الدورة الدموية . ومما يثبت نجاحه فى تطوير معلوماتنا

عن القلب أنه اهتدى الى الصمامات شبه الهلالية والصمامات الثلثاجية وذوات التاجين ، وتتبع تفرع الشرايين والأوردة حتى حدود البصر وكان واثقا من أنها لابد وأن تكون ممتدة الى أبعد من ذلك . ويعتبر فشله بعد كل هذا فى أن يتوصل الى نظرية الدورة ، مثلا للعقبات الكبيرة التى تواجه العلم فى تقدمه .

وان الظواهر الطبيعية على درجة لا نهاية لها من التنوع والتعقيد حتى ليضل رجل العلم طريقه بينها ان لم يجعل له هدفا معينا . ووجود الهدف يعنى أنه يهتدى بنظرية معينة . غير أن الاهتداء بنظرية يجعله يميل الى أن يرى ما يدعم نظريته ويغفل الحقائق الهامة الأخـرى . ولا مخرج من هذه العقبة الا بالصبر والنظام اللذين يمكنه أن يستمدهما من التقاليد القديمة للعلم . فى مثل هذه الظروف يكون العقل المتحمس والغيرة أكثر عرضة للوقوع فى الخطأ من العقل الذى لا يتحلى بهاتين الصفتين الجذابتين . وما من شك فى أن أراسيستراتاس كان متحمسا لمثله الأعلى ، العلم . وهناك رأى شائع ، تؤيده الحقائق ، يقول بأن أراسيستراتاس وستراتو أثر كل منهما فى الآخر تأثيرا عميقا . وأغلب الظن أنهما كانا على صلة شخصية . ولقد بلغ من تشابه نظرتهما للأمور أننا لم نجد ما يمنعنا من أن نستخدم كلام أراسيستراتاس لنصور العلم التجريبى لستراتو . ولم يكن الاتجاه التجريبى هو وحده الذى جمع بينهما فان كلا منهما كان يبحث نفس المشكلة التى يبحثها صاحبه فى مختلف الفروع . فأراسيستراتاس كان من أقوى المتحمسين لنظريات ستراتو عن الفراغ ، وقد اتخذ منها أساسا لنظامه الفسيولوجى . وكان فى ذلك فشله فى نهاية الأمر . فبينما لم يشك هيروفيلاس فى أن وظيفة الشرايين والأوردة هى نقل الدم ، نجد أراسيستراتاس ، وقد فتنه كلام

ستراتو عما تتعرض له السوائل من جذب بسبب الفراغ ، ينتهى الى أن الشرايين خالية من الدم . وهو بالطبع كان يعلم أنك لو قطعت شريانا فى حيوان حى لنزف دما ، ولكنه كان يعلم أيضا أن هناك حقيقة أخرى على العكس من الأولى وهى أن شرايين حيوان ميت تكون خالية من الدم ، وممتلئة بذلك الهواء الذى لو تخلخل لاستطاع ، كما بين ستراتو أن يمتص السوائل . وكان لاهتداء أراسيستراتاس الى التفرعات الدقيقة للأوردة والشرايين فضل اقتناعه بأنها متصلة بوساطة أوعية شعرية . مكنته معرفته بهوائيات ستراتو من أن يوفق بين الحقيقتين المتناقضتين فى الظاهر وهما أن جرح حيوان حى يتسبب فى احداث نزيف وفى نفس الوقت يثبت التشريح أن شرايين حيوان ميت خالية من الدم ، وانتهى الى أن الشرايين فى أى الحالات لا تحتوى الا على هواء وأنه عند قطع شريان ما يهرب الهواء مخلفا وراءه فراغا يجلب ، بما له من قوة جذب ، الدم من الأوردة الى الشريان عبر الأوعية الشعرية . ثم ينزف الشريان هذا الدم فى أعقاب الهواء الخارج . وكان تفسيرا ماهرا وقاتلا فى نفس الوقت ، فقد ظل لفترة من الزمن عقبة فى طريق التوصل الى رأى صحيح عن وظيفة الجهاز الدموى . حتى اذا ما جاء جالينوس بعد أربعمائة وخمسين عاما ، هدم رأى أراسيستراتاس بأن أجرى تجارب تشريحية دقيقة على الحيوان وهو حى ، وهى تجارب أجراها فيسالياس مرة أخرى بعد ذلك بحوالى ١٤٠٠ سنة أمام طلبته فى بادوا . وقد صارت هذه التجارب التى ترمى الى اثبات وجود الدم فى الشرايين عملا تقليديا قاد هارفى بعد حوالى ثمانين سنة أخرى ، وكان من طلبة بادوا ، الى اكتشافه العظيم . ولم يكن نجاح هارفى راجعا الى خلو فكره من النظريات الزائفة فلقد كان لديه منها قدر ما كان لدى أراسيستراتاس ، غير أنه لم يعرها أى اهتمام . وكان جوهر التقدم هو التحلى بموهبة المثابرة على الملاحظة.

الرياضيون

كان الطب والميكانيكا هما فرعى العلم الاسكندرى اللذين تجلى فيهما بشكل واضح ارتباطه تاريخيا بالليسيوم . أما الرياضيات — التى يعتبرها الكثيرون أعظم ما توصل اليه العلم الاغريقى — فكانت تعكس بدرجة أكبر نفوذ الأكاديمية . وليس معنى هـذا بالطبع أن الليسيوم لم يكن مهتما بهذا الفرع ، فقد ذكرنا من قبل أن أحد تلامذة أرسطو وهو يوديماس كتب تاريخا للرياضيات ، غير أن هذا المؤلف ، ويرجع تاريخه الى ما قبل عام ٣٠٠ ق . م ، لا يمكن أن يزودنا ، حتى اذا وصل الينا ، بأية معلومات عن أوقليد مؤسس الهندسة السكندرية ، والذى يعتبر كتابه « المبادىء » الذى يقع فى ثلاثة عشر مجلدا ، أبظم مرجع لتاريخ العلم بأجمعه . غير أنه بعد انقضاء حوالى سبعمائة عـام على يوديماس ظهر فيلسوف من الأفلاطونيين الحديثين يدعى بروكلاس (٤١٠ — ٤٨٥ م) . وكان هذا الفيلسوف منشغلا بكتابة تعليق على الكتاب الأول لأوقليد ووجد فيما كتبه يوديماس عن الأيام الأولى لتاريخ الهندسة عونا له على أن يتوصل الى ما قام به أوقليد من أعمال . ولا يزال تعليق بروكلاس موجودا ، وسنفحص الصفحات الأولى منه آملين أن نحقق بذلك ثلاثة أشياء : أولا ، الوصول الى بعض الحقائق عن الأيام الأولى لتاريخ علم الرياضة الاغريقى الذى لم تتعرض اليه بعد ، ثانيا ، تحديد ما تحلى به أوقليد من صفات كانت موضع الاعجاب فى الأزمنة القديمة والحديثة على السواء ، ثالثا ، ضرب مثل ، من كاتب تقادم به العهد مثل بروكلاس ، لما اتصف به الاغريق من حرص على الاحتفاظ بتراثهم العظيم حتى بعد أن فقدوا القدرة على أن يضيفوا اليه جديدا . انها حقا مفخرة من مفاخر المتحف العظيمة أن ابتدع تقليد

المنح العلمية التى لولاها لتضاءلت فرص البقاء أمام ما خلفته العبقريات من أعمال .

يقول پروكلاس ان الهندسة نشأت أول ما نشأت فى مصر بسبب الحاجة المستمرة الى اعادة مسح الأرض كلما أطاح فيضان النيل بالحدود وهذا حق ، فان أى علم لابد وأن ينشأ بطبيعة الحال عن حاجة عملية . فالحساب مثلا نشأ بين الفينيقيين نتيجة لمقتضيات التجارة والعقود . كان طاليس أول من نقل الدراسة من مصر الى اليونان ، وكان قد أحرز نجاحا فى التعميم احتذى به خلفاؤه . أما الرجل الذى جعل من الدراسة تعليما متحررا فكان فيثاغورس ، اذ حاول أن يرسى دعائم العلم على مبادىء أساسية مختبرا نظرياته عن طريق العقل المجرد بمعزل عن المادة . وقد اكتشف نظرية الكميات المتناسبة وتركيب الأشكال الكونية . ومن الرجال البارزين الذين ظهروا بعده ، أناكساجوراس الكلازومينى وأوينوبيدس الكيوسى وأبوقراط الكيوسى الذى اكتشف تربيع الهلال وثيودوراس السيرينى . وأبوقراط هو أول من كتب « المبادىء » . وجاء أفلاطون من بعده فدفع الهندسة بتحمسه لها دفعة هائلة الى الأمام فقد ملأ محاوراته باشارات للرياضـة وغرس فى نفوس محبى الفلسفة جميعا احترام هـذا العـلم . وعاصر أفلاطون ليوداماس من ثاسوس وأرتشيتاس من تارنتام وثياتيتاس من أثينا . ومن بين تلامذة ليوداماس تلميذ يدعى ليون قام بكتابة « المبادىء » من جديد مدخلا عليه بعض التحسينات . وتولى تلميذ آخر يدعى ثيوديوس كتابة « المبادىء » بشكل أكثر تنظيما . وكان ثيوديوس عضوا بالأكاديمية مثل يودوكساس الكندى وأميكلاس الهيرقلى ومناثماس وأخيه دنيوستراتاس ، وأثينايوس من سايزيكاس وهيرموتيماس من كولوفون وفيلب من مدما .

ويضيف پروكلاس أن جامعى التاريخ تتبعوا تطور العلم حتى هذه النقطة . ولم ينقض وقت قصير الا وظهر أوقليد مؤلف « المبادىء » والذى برهن بالدليل القاطع على تفكك ما قام به أسلافه . ومما يثبت أنه عاش فى عصر بطليموس الأول أن أرشميدس أشار اليه فى كتاباته . ولدينا كذلك قوله المشهور ليس هناك طريق ملكى خاص يؤدى الى الهندسة ، قاله ردا على بطليموس عندما سأله عن طريق يكون أقصر من « المبادىء » ويؤدى الى الهندسة . وكان أوقليد بارزا فى الفلسفة الأفلاطونية ، واختتم « المبادىء » بتركيب الأشكال الأفلاطونية أو الكونية . كما كتب كثيرا من المؤلفات العلمية الممتازة مثل «البصريات» و « مبادىء الموسيقى » . أما العمل الفذ الذى أكسبه المجد فهو «مبادىء الهندسة » الذى يمتاز لا بحسن ترتيبه فحسب ، بل باختيار المواد أيضا ، فقد حرص على ألا يحشوه بكل ما يعرف مقتصرا على ما يعد بحق من المبادىء . والمبادىء مرجع واف ولا يرقى اليه الشك فى ميدان البحث العلمى المتعلق بالرياضيات . وفى هـذا ما يكفى بخصوص تلخيص پروكلاس .

ان الطلبة الانجليز الذين يدرسون الهندسة الاغريقية سعداء الحظ فالى جانب المؤلفات القديمة الممتازة مثل « الهندسة الاغريقية » لألمان و « المختصر فى تاريخ رياضة الاغريق » لجاو ، ظهر فى عام ١٩٢١ الكتاب المشهور « تاريخ الرياضة عند الاغريق » وهو من جزأين وضعهما سيرتوماس هيث . وأعقبه فى ١٩٣٩ ، ١٩٤١ « الأعمال الرياضية عند الاغريق » طبعة لويب من جزأين ، وهو تأليف ايفورتوماس ، ويتناول نفس الموضوع الذى يتناوله هيث ولكن بطريقة تجعل الدراسة أمرا سهلا وتزيد من قيمة المؤلفات القديمة . فبينما يعرض هيث تاريخا متصلا

لموضوعه انتقى توماس عدة منتخبات من الكتابات الاغريقية التى وصلت الينا ونسقها وقدم لها وشرحها كما نشر أمام كل جـزء منها ترجمته الانجليزية . حقا ليس هناك طريق ملكى خاص يؤدى الى هندسة الاغريق غير أن القراء الانجليز قد توفرت لهم سبل الاطلاع على الموضوع بأكمله او على ما يشاءون من أجزائه . وتلفت نظر أولئك الذين يقرءون اليونانية الى طبعة هيث المدرسية المشروحة للكتاب الأول لأوقليد . ولم يكن هيث مخطئا أبدا عندما فكر فى أن الكثيرين « يهمهم حقا أن يروا اللغة التى علم بها الاسكندرى القديم صفوة شباب عصره وطلابه ، ويتخيلوا أنفسهم فى أمكنة زملائهم منذ اثنين وعشرين قرنا مضت » .

وبأوقليد وخليفتيه المباشرين أرشميدس من سيراكيوز وأبولونياس من بيرجا بلغت الرياضيات السكندرية من التطور حدا لا يستطيع فهمه أو وصفه الا الاخصائى . وأنا على أية حال لست من الكفاءة فى الرياضة بحيث أفهم ما وصل الينا من أعمال أرشميدس وهى «الكرةوالأسطوانة» « المخطروطى والكروى » ، « الحـلزونيات » ، « عن تربيع القطع المكافىء » ، غير أن مؤلفه الصغير المسمى « محصى الرمال » أقرب الى فهم الرجـل العادى ، وموضـوعه أن الاغريق كانوا يستخدمون فى حساباتهم الرياضية علامات أبجدية ، الأمر الذى جعل من الصعب تناول الأرقام الكبيرة ، اذ بينما لا نستعمل نحن الا عشرة رموز ومن ثم نعبر بسهولة عن الأرقام وفق ما لأوضاعها من معان ، استخدم الاغريق سبعا وعشرين علاقة أبجدية ولم يستغلوا ميزة العلامات الموضعية . وهكذا ظلوا يرهبون التعبير عن الأرقام الكبيرة جدا لأنها تستلزم فى اعتقادهم عددا ضخما من الرموز . وقد بدد أرشميدس هذه المخاوف فى كتـابه الصغير الذى أهداه الى الملك جيلو ملك سيراكيوز ، وذلك بأن عرض

نظاما اخترعه يمكن المرء بوساطته أن يعبر بسهولة ووضوح عن أى عدد حتى ولو كان هذا العدد هو عدد حبات الرمل التى يتكون منها العالم ، اذا افترضنا أن العالم مكون من حبات من الرمل عددها معروف وكان أكبر عدد عبر عنه مساويا فى نظامنا الحالى لرقم ١ وأمامه ثمانين ألف مليون مليون من الأصفار .

اشتهر أبو لونياس بمؤلفه « القطاعات المخروطية » . وقد وصف مجال هذا المؤلف فى خطاب اهداء الى صديق له ، جاء فيه أن عالما هندسيا يدعى نوكراتس يقيم معه بالاسكندرية هو الذى اقترح عليه تأليف هذا الكتاب ، وأنه أتم تأليف الكتب الثمانية بأسرع ما يمكنه لأن نوكراتس كان مضطرا الى السفر ولم يكن هناك لذلك وقت كاف للمراجعة . ثم قال انه بصدد نشر طبعة منقحة ويرجو صاحبه ألا يدهش اذا وجد أن بعض المسائل لا تزال كما كانت عليه أصلا من عدم الدقة . تحوى الكتب الأربعة الأولى عرضا منظما لمبادىء المخروطيات بينما تتناول الأربعة الأخرى عددا من المسائل حيثما اتفق . والموضـوعات الأساسية فى الكتب الأولى هى :

١ — طرق عمل القطاعات الثلاثة .

٢ — خواص أقطار القطاعات ومحاورها .

٣ — النظريات اللازمة لتركيب المحال الهندسية الملموسة ولتحديد حدود الاحتمالات .

٤ — البحث فى عدد المرات التى يمكن أن تتقابل فيها قطاعات المخروط مع بعضها ومحيط الدائرة .

وهو حريص على أن يذكر ما أضافه هو الى مجموع المعرفة المتعلقة بالموضوع .

وستتعرض لهندسة الاغريق مرة أخرى عند تناولنا لعلم الفلك لديهم فهو المجال الأساسى الذى طبقوا فيه هندستهم غير أن هناك ملاحظة عامة نحب أن نذكرها قبل أن تترك الموضوع ، وهى أن نجاح أوقليد الكبير فى عرضه كل الهندسة بطريقة الاستدلال المنطقى ، بادئا بعدد صغير من التعريفات والقضايا المسلم بها والأفكار العامة ، بمثابة مقياس للصدق العلمى . ولقد حاول الاغريق تطبيق هذه الطريقة لا فى ميدان الرياضة البحتة فحسب ، بل كذلك فى ميدان العلوم القائمة على المشاهدة والتجربة كالفلك والميكانيكا ، ولكن المحاولة لم تأت بالنتيجة المرجوة فالعلماء كانوا يميلون الى أن يعتبروا علما كل ما يمكن ادراجه ضمن الاستدلال النابع من مبادىء قليلة قائمة بذاتها على أن تبنى بناء منطقيا . وكان الانسياق وراء التماسك المنطقى يعوق أى استعداد لامتحان الافتراضات الأساسية على ضوء ما يجد من مشاهدات سواء فى عالم الطبيعة أو فى العمليات التى يتحكم فيها الانسان . وبدأ بناء الأنظمة يحل محل البحث فاذا لم يتلاءم شىء مع النظام المفروض ترك جانبا . وسيتضح فيما يلى نواحى القوة والضعف فى هذا الأسلوب .

يعتبر الكثيرون أرشميدس (٢٨٧ — ٢١٢) أعظم رياضى ، وكذلك أعظم ميكانيكى ومهندس فى الأزمنة القديمة ، وقد يعتبره البعض أيضا ، مع بعض الشك ، أحسن من فهم المنهج التجريبى بعد ستراتو . وقد سبق أن تكلمنا عن مؤلفاته الرياضية . أما أعماله الهندسية فتتضمن صنع مسيار [١] مكنه ، كما قال شيشيرون ، من تمثيل كل الحركات غير المتكافئة والمختلفة للأجرام السماوية ، واختراع طنبور لرفع المياه استخدم فى الرى بمصر وفى رفع المياه بالمناجم . ولسنا نعرف على وجه

(١) آلة تمثل حركة الكواكب (المترجم)

الدقة الطريقة التى كان يعمل بها هذا الطنبور غير أن المعلومات الأخيرة تدل على أنه كان مرهقا للعبيد ، فقد كان يحرك كميات كبيرة من الماء بوساطة مجموعة من البكر المركب . أما الآلات الحربية التى ابتكرها بغرض الدفاع عن سيراكيوز فيبدو أنها لم يكن لها مثيل فى العالم القديم. ويتجلى تعلقه بالتجربة فى أكثر من فقرة . وربما كان أهم هذه الفقرات وصفه فى الصفحات الأولى من كتابه « محصى الرمال » لما بذله من جهود للتوصل الى تحديد أكثر دقة للزاوية التى يواجه بها قرص الشمس عين الانسان . وكان أريستاركاس قد قدر أنها تساوى جزءا على ٧٢٠ من دائرة البروج أى نصف درجة . ولكى يحصل أرشميدس على تقدير أدق راقب الشمس بمجرد أن اعتلت الأفق ، فذلك هو الوقت الوحيد الذى يمكن مشاهدتها فيه بالعين المجردة ، وراقبها بوساطة قرص دائرى منحنى بعناية ومثبت بنهاية مسطرة طويلة على شكل زاوية قائمة ، ومركب بحيث يمكن ابعاده أو تقريبه من العين . وسجل أرشميدس قراءتين الأولى عندما غطى القرص عين الشمس كلها والثانية عندما بدأ يعجز عن تغطيتها ورسم مماسين للقرص ينتهيان عند العين ، وأعطته القراءة الأولى بالضرورة زاوية كبيرة بينما أعطته الثانية زاوية أصغر . أما الزاوية الصحيحة فتتراوح بين القراءتين . وقد بذل أيضا مجهودا لتصحيح الخطأ الناجم من أن الانسان لا يرى بنقطة من عينه بل بجزء منها . وتستحق هذه التجربة أن تنضم الى تجارب ستراتو كمثال لما يكون عليه بناء جهاز لغرض معين مع اتخاذ الاجراءات اللازمة لمنع الوقوع فى خطأ عند استعماله .

ومع ذلك فلو أننا درسنا من زاوية سليمة طابع العمل العلمى الذى قام به هذا الرجل الفريد فى عظمته ، لاستطعنا أن نلمس فيه ضعفا معينا

بسبب اعجاب صاحبه اعجابا غير محدود بالرصانة المنطقية فى الهندسة . ويمكننا أن نفهم هـذا خـير الفهم لو قارنا بين كتاب أرشميدس عن « الاستاتيكا » ومؤلف أرسطو فى « الميكانيكا » الذى سبق وصفه . ان مؤلف أرسطو ، أو بالأحرى المؤلف المعزو الى أرسطو ، يعرض علم الميكانيكا فى مستوى أكثر بدائية وتعثرا من المستوى الذى أوصله اليه أرشميدس ، وان كان أكثر شمولا واقداما . ولعل القارىء يذكر الشبكة الواسعة من مسائل الاستاتيكا والديناميكا التى عالجها المؤلف الأول . وقد بذلت جهود كبيرة لتحقيق الوحدة فى هذا الحقل الواسع من المسائل عن طريق تفهمها فى ضوء الخواص العجيبة للدائرة . « ولهذا ، كما سبق أن لاحظنا ، فليس عجيبا على الاطلاق أن تكون الدائرة هى المبدأ وراء كل هذه العجائب . فالحقائق المتعلقة بالميزان تعتمد على الدائرة والحقائق المتعلقة بالرافعة تعتمد على الميزان وكذلك تعتمد كل المسائل الأخرى فى الحركة الميكانيكية على الرافعة » (مسائل ميكانيكية — ٨٤٨ أ) . انك لا تجد مثل هذه الجرأة فى محاولة أرشميدس ، فقد اخترع كثيرا من آلات قذف الأثقال ولكنه لم يدرس القذائف . وكان على المام شامل بما يعترض فكرة الحركة من صعاب منطقية . وكان على وشك أن يضع علما . والعلم ، فى رأيه ، يجب أن يعرض كاستدلال منطقى مرتب من عدد محدود من القضايا الواضحة والمسلم بها . وهكذا نحى أرشميدس الديناميكا جانبا وقصر اهتمامه على الاستاتيكا . غير أن بيير دوهم (أصول الإستاتيكا ، الجزء الأول ، ص ١١) كان على حق فى ملاحظته أن « الطريق الذى اتبعه أرشيمدس فى الميكانيكا ، بالرغم من روعته فى العرض ، لم يكن طريق البحث . انما يرجع ثبوت مبادئه وتألقها الى كونها قد جمعت — اذا صح التعبير — من على سطح الظواهر ولم تنتزع من

أعماقها » . وكذلك كان أرنولد ريموند محقا فى تكراره لهذه الملاحظة فى فصل ممتاز ورد فى كتابه « العلم فى العصر الاغريقى الرومانى القديم » ص ١٩٥ .

ان هذا الاعجاب المفرط بما هو منطقى بحت فى العلم لن يفهم الا فى ارتباطه بالطابع الكامل للمجتمع الذى نما فيه . الوجه الآخر للمسألة هو احتقار التطبيق العملى للعلم . لقد كان أرشميدس أعظم مهندس فى العصور القديمة ، ولكنه رفض أن يكتب كتابا مبسطا فى الهندسة عندما طلب اليه ذلك (بلوتارخ ، حياة مارسيلاس ، الفصل السابع عشر) . « لقد كان يعد عمل المهندس وكل عمل يتعلق بضروريات الحياة ، عملا مشينا وسوقيا » . وكان يرغب فى أن تقوم شهرته على ما حققه فى ميدان النظرية البحتة فحسب . وانها لسخرية من التاريخ أن يعد مؤلفه عن الاستاتيكا ، رغم كماله المنطقى ، أقل عمقا وأقل ثراء من حيث التطور المثمر من العمل المشوش غير الناضج فى التراث الأوسطى .

الفلكيــــون

وسيكشف لنا العمل الرائع للفلكيين الاسكندريين عن نقائص أخرى تتصل بشكل أو بآخر بالظروف الاجتماعية لهذا العصر . وقد سبق أن تتبعنا فى الجزء الأول من كتابنا تاريخ صياغة أفلاطون الشهيرة للمسألة الأساسية فى الفلك . كان أفلاطون يعتقد اعتقادا مرده الدين أنه أيا كانت الحركات الظاهرية للأجرام السماوية فان التحركات الحقيقية لابد وأن تكون دورات تتخذ شكل دوائر كاملة وبسرعة منتظمة . وهكذا صيغت المسألة على الوجه التالى : « ما هى الحركات الدائرية المنتظمة والمرتبة التى بافتراضها يمكن تفسير الحركات الظاهرية للكواكب ؟ » سبق أن

ذكرنا كيف أدى حل يودكساس وكاليبوس وأرسطو لهذه المسألة الى الرأى القائل بأن العالم مكون من تسع وخمسين كرة متحدة المركز حيث توجد الأرض ، بينما تتكون الطبقة الخارجية من سماء النجوم الثابتة .

وعلينا الآن أن نرى ماذا كانت تلك الاختلالات الظاهرية التى كان لابد لتفسيرها من الافتراض الذى وضعه أفلاطون . كان أفلاطون يعلم جيدا أن هذه الاختلالات لم تكن مقصورة على الكواكب ، ففى كتابه « القوانين » (الجزء السابع ، ص ٨٢٢ أ) يقول : ان من الالحاد أن نطلق لفظ « الكواكب » (المتجولات أو المتشردات) على الآلهة فى السماء كما لو كانت هذه الكواكب والشمس والقمر لا تتبع طريقا منتظما بل تتجول هنا وهناك . المسألة اذن أكبر من مجرد كون الكواكب تبدو كما لو كانت تختلف من حيث السرعة أو تتوقف أو ترجع الى الوراء ، فان هناك حقائق أخرى تشير الى أن القمر والكواكب تختلف فى الظاهر من حيث بعدها عن الشمس وأن سرعة الشمس هى الأخرى غير منتظمة . ولو أن الشمس تتحرك على شكل دائرة وبسرعة منتظمة ، لوجب أن تتساوى الفصول الأربعة . غير أنه بمجرد أن أمكن تحديد موعد وصول الشمس الى المنقلبين الاعتداليين والمنقلبين الاستوائيين بدقة تقريبية حتى صار من الواضح أن الفصول تختلف اختلافا ملحوظا من حيث طول كل منها . وقد أثبت ميتون ، الفلكى الآثينى هذا الاختلاف ، وذلك قبل أن يولد أفلاطون فى ٤٢٨ ق . م . بسنوات قليلة . واستمرت هذه الظاهرة موضوعا للبحث الدقيق . وبعد مضى مائة عام ، أى فى ٣٣٠ق.م. سجلت أطوال الفصول فى هذه السنة وهى لا تختلف عن حسابنا اليوم الا بمقدار نصف يوم . تلك هى الاختلالات التى كان على القائلين بنظام الكرات المتحدة المركز ، الذى يتزايد تعقيدا يوما بعد يوم ، أن يضعوها

فى اعتبارهم ، وتلك هى الظواهر التى كان عليهم أن يجدوا لها تفسيرا . وكان التوتر الداخلى الذى نتج عن التناقض بين الحقائق المشاهدة وبين الأساس الدينى الرياضى لنظرتهم الى العالم شبيها بالتوتر الذى نتج فى القرن التاسع عشر عن التناقض بين حكاية الخلق كما وردت فى سفر التكوين وبين المعارف البيولوجية والجيولوجية الحديثة .

يصف أفلاطون فى كتابه « تيمايس » (٣٩ ب — د) « تجولات » الكواكب بأنها « معقدة بشكل عجيب ولا يمكن أن يحصرها عدا » . ويعلق هيث على هذا فى كتابه « أرستاركوس الساموسى » ، ص ١٧١ ، فيقول : ان هذا الاقرار يتباين تباينا شديدا مع افتراض أن المسارات المستقلة للكواكب تتخذ شكل دوائر كبيرة ، بل انه يتباين الى درجة أكبر مع ما تؤكده « القوانين » من أننا نخطىء ، بل ونلحد ، اذا وصفنا الكواكب « بالتجول » ، لأن كلا منها يقطع نفس المسار لا عدة مسارات وهو دائما مسار دائرى . ويضيف هيث « وهكذا يرتضى أفلاطون لنفسه أن يستخدم لغة الفلك الظاهرى ، الفلك القائم على المشاهدة . وفى هذا ما قد يذكرنا بأن فلك أفلاطون ، حتى فى آخر أشكاله كما عرضه فى « تيمايس » و « القوانين » انما قصد به أن يكون فلكا مثاليا .

وانها لمجاملة من هيث لأفلاطون المثالى أن يصف تشبثه العنيد ، القائم على أساس من الدين ، بغرض لا يتفق مع الواقع ، أن يصف ذلك بالمثالية . ويبدو هيث (المرجع السابق ص٢٠٠) أقل مجاملة ليودوكساس الذى وضع النظام الذى تحتل الأرض موضع المركز منه ، فهو يقول عنه : « يفترض يودوكساس أن الحركة السنوية للشمس حركة منتظمة تماما وهكذا يتجاهل عن عمد ما اكتشفه ميتون وبوكتيمون قبل ذلك بستين أو سبعين عاما من أن الشمس لا تقطع الأجزاء الأربعة المتساوية من

مدارها بين النقط الاستوائية والانقلابية فى أوقات متساوية . غير أن توالى الكشوف فتح ثغرة فى الرأى القائل بأن الأرض تحتل مركز الكون بينما تدور الأجسام السماوية فى دوائر حول الأرض الثابتة . وكان المبتكر الجرىء هو هيراقليدس البونتاسى (٣٨٨ — ٣١٠) الذى كان زميلا بالأكاديمية . لقد قدم هيراقليدس فكرتين ثوريتين ، لاحظ أن الكوكبين الزهرة وعطارد لم يظهرا اطلاقا على بعد زاوى كبير عن الشمس ومن ثم اقترح :

١ — تفسير ذلك على أنهما يدوران حول الشمس لا حول الأرض.

٢ — وأنه من الممكن تفسير الدوران اليومى للسموات حول الأرض على أساس افتراض أن الأرض تدور يوميا حول محورها .

وكان هذان الافتراضان مزعجين حقا ، فقد هزا أسس الكون من ناحيتين ، أولا وضع الشمس مركزا لهذا الكون ، وثانيا القول بدوران ذلك المركز الثابت القديم ، الأرض .

ولم يكن من السهل التنازل بهذا الشكل أمام العلم القائم على المشاهدة . ولعل القارىء يذكر كيف خاض المفهوم الدينى الرياضى للكون القائم على خواص الدائرة والكرة ، معركة قاسية ضد الرأى المنافس حتى يتمكن من ارساء دعائمه . كان الذريون يعتقدون فى لانهائية عوالم تأتى الى الوجود وتختفى فى فضاء لا حدود له ، وكان الفيثاغوريون يعتقدون فى وحدانية عالمنا وأبديته وتناهيه . وبدت اقتراحات هيراقليدس بمثابة تنازل كبير للرأى الذرى . هكذا كانت حال الفلك عندما بدا الفلكيون السكندريون نشاطهم فى هذا الميدان .

كان هيراقليدس البونتاسى من سكان أثينا . وكان أريستاركاس

الساموسى ، أول الفلكيين السكندريين الكبار ، تلميذا لستراتو من لامباكاس . وأغلب الظن أنه عاش فيما بين عامى ٣١٠ ، ٢٣٠ م ، مما يجعله أصغر بحوالى خمسة وسبعين عاما من هيراقليدس وأكبر بخمسة وعشرين عاما من أرشميدس . وسيظل يذكر الى الأبد كأول من تقدم بالفرض القائل بمركزية الشمس . وكان كوبرنيكاس فى القرن السادس عشر يعلم أنه انما يحيى من جديد فرض أريستاركاس . وبالرغم من ضياع الرسالة التى عرض فيها أريستاركاس فرضه الا أن لدينا من البينة ما يثبت وجودها فعلا . يخبرنا أحد معاصريه الأصغر منه سنا ، أرشميدس ، فى كتابه الممتع الذى أشرنا اليه أكثر من مرة ، « محصى الرمال » أن أريستاركاس قد نشر كتابا يحتوى على عدد من الفروض من بينها الفرض التالى : بينما تبقى النجوم والشمس ثابتة دون تحرك تدور الأرض حول الشمس فى محيط دائرة ، وتقع الشمس فى وسط المدار . وبالرغم من أن أريستاركاس كان اذ ذاك من أنصار الحركة الدائرية ، ولم يكن — على الأرجح — يقصد من افتراضه أكثر من مجرد التقدم بفرض رياضى ، الا أن الدلائل تشير الى هذا الافتراض قد أحدث هزة كبيرة . فان كلينش ، رئيس الرواقيين فى أثينا ، وكان من المتعلقين بعبادة النجوم ومن معاصرى أريستاركاس (وقد مات الرجلان واحدا بعد الآخر بعام أو عامين) ، دعا الاغريق الى أن يدينوا أريستاركاس بتهمة الالحاد . ويبدو أن هذه التهديدات من جانب المدارس الفلسفية (لم يكن كلينش الا مرددا لوجهة نظر أفلاطون كما وردت فى القوانين) تضمنت خطرا حقيقيا على العالم . ذلك هو رأى المؤرخين الكبار من أمثال بول تانرى وبيير دوهم (دوهم ، نظام العالم ، الجزء الأول ، ص ٤٢٥) . ولا تعرف العصور القديمة فلكيا واحدا أيد رأى أريستاركاس سوى سيليوكاس ،

وهو بابلى ظهر بعده بحوالى مائة سنة . بل ان سيليوكاس ذهب ، فى الواقع ، الى أبعد من أرستاركاس ، اذ قدم هذا الرأى ، لا على أساس أنه فرض رياضى فحسب ، بل على أساس أنه حقيقة فيزيقية . غير أن قطرة واحدة لا تصنع بحرا فقد ظل الرأى القائل بمركزية الشمس للعالم فى حكم الوليد الميت .

سبق أن ذكرنا أن رسالة أريستاركاس التى عرض فيها فرضه قد فقدت ، غير أن مؤلفاً آخر من مؤلفاته ظل باقيا ، وهو « بحث فى أحجام الشمس والقمر وأبعادهما » . ويبدو أنه كتبه قبل أن يكتب تلك الرسالة فهو لا يشير فيه الى مركزية الشمس ويقيم بعضا من حججه على أساس تقدير خاطىء جدا لزاوية مدار الشمس المواجهة للعين . وقد عاد هو نفسه فصحح خطأه فى مكان آخر . غير أن هذا المؤلف يعد من أدق الأمثلة للعلم السكندرى وأجملها بحيث يستحق أن نقدم له وصفا مختصرا . وتعد النسخة التى نشرها ت . ل . هيث فى كتابه « أرستاركاس الساموسى » أحد المراجع الحديثة فى تاريخ العلم .

يبدأ الكتاب على الطريقة السكندرية بذكر ستة فروض هى أساس البحث كله :

١ — أن القمر يتلقى ضوءه من الشمس .

٢ — أن الأرض فى حكم النقطة والمركز للكرة التى يتحرك فيها القمر .

٣ — أنه عندما يبدو لنا القمر نصفا تكون الدائرة الكبيرة التى تفصل بين أجزائه المظلمة واللامعة فى مواجهة أعيننا (أى أن مراكز الشمس والأرض والقمر تكون مثلثا ذا زاوية قائمة تقع عند مركز القمر) .

٤ — أنه عندما يبدو لنا القمر نصفا يكون بعده الزاوى عن الشمس أقل من ربع الدائرة بمقدار $\frac{1}{30}$ من الربع (وتقدير بعد القمر الزاوى عن الشمس بمقدار ٨٧ درجة خاطىء جـدا ، فالزاوية الحقيقية أكثر من ٨٩ درجة) .

٥ — أن عرض ظل الأرض ضعف عرض القمر .

٦ — أن القمر يواجهنا بزاوية تساوى واحدا على ١٥ من دائرة الأبراج (وهــذا أيضا تقدير خاطىء ، فكما رأينا من قبــل ، صحح أرشميدس ، فيما بعد ، تقدير أرستاركاس فأنقصه من درجتين الى نصف درجة) .

ثم يستطرد أرستاركوس فيقرر ثمانية عشر اقتراحا أهمها ما يلى :

١ — تبلغ المسافة بين الشمس والأرض أكثر من ثمانية عشر ضعفا وأقل من عشرين ضعفا المسافة بين القمر والأرض .

٢ — قطر الشمس أكبر بثمانى عشرة مرة ولكن أقل من عشرين مرة قطر القمر .

٣ — نسبة قطر الشمس الى قطر الأرض أكبر من نسبة ١٩ الى ٣ وأقل من نسبة ٤٣ الى ٦ .

ولم يتناول أرستاركاس سوى المقارنة بين أحجام الشمس والقمر والأرض . وكان التقدير على أساس وحدات قياسية معيارية أمرا غير متوفر أو غير دقيق . وقد قام بسد هذا النقص اراتوذينس ، الفلكى والجغرافى السكندرى العظيم (حوالى ٢٨٤ — ١٩٢) ، اذ لاحظ أن الشمس عند الانقلاب الصيفى تكون وقت الظهر فوق الرأس مباشرة ، وذلك فى سين (أسوان الآن) ، بينما فى الاسكندرية التى تبعد عنها

بحوالى ٥٠٠٠ ستاد [١] وتقع تقريبا على نفس خط الطول أظهرت المزولة الشمس على بعد من نقطة السمت يبلغ $\frac{1}{50}$ من الدائرة الطولية . ويعنى هذا أن طول محيط الأرض ٢٥٠٫٠٠٠ ستاد . ونحن لا ندرى بالضبط ما هو ذلك المقياس (الستاد) الذى استعمله اراتوذينس ، فاذا ما اعتبرنا هذا فى صالحه تبين لنا أن تقديره للقطر القطبى للأرض لا يقل عن تقديرنا الحديث الا بحوالى خمسين ميلا .

الجغرافيـــــون

ان اراتوذينس هو الذى وضع أسس علم الجغرافيا الرياضية والفلكية وقد اتسمت الجغرافيا فى نهضتها ، بعد بدايتها المتواضعة ، بالسرعة التى تميز بها تطور باقى العلوم الاغريقية . وما من شك فى أن كثيرا من العمل التمهيدى تم على أيادى رجال مجهولين عاشوا فى كثير من بقاع العالم الاغريقى . وكذلك الحال بالنسبة لعلم الفلك ذاته . يقول تيوفراستاس فى كتابه « عن علامات الطقس » : « يجب أن نتنبه جيدا الى ظروف المنطقة المحلية التى يوجد بها المرء . غير أن من الممكن دائما أن نعثر على من يشاهد ذلك محليا . وان العلامات التى نستقيها عن أمثـــال هؤلاء المشاهدين لعلى أكبر قدر من الصدق . وهكذا شهدت بعض المناطق فلكيين لا بأس بهم ، فمثلا لاحظ ماتريستياس الانقلابات من جبل ليبتمنوس فى ميتيمنا ، وكذلك كليوستراتاس من جبل ايدا فى تينيدوس ، وفاينوس من جبل ليكابتاس فى أثينا . وكان ميتون الذى وضع دورة التقويم ذى التسعة عشر عاما من تلامذة فاينوس وكان يقيم بأثينا وان لم يكن من أهلها . وهنـــاك غـــير هؤلاء كثير من الفلكيين

---

(١) مقياس يونانى طوله ٦٠٠ قدم يونانى = ٥٨٢ قدما انجليزيا .

المحليين »[1] . كما أن موانىء البحر الأبيض المتوسط لابد وأن تكون قد وضعت ورسمت فى خرائط بدائية أعدتها أجيال من البحارة وذلك قبل أن تبدأ الأعمال العلمية .

كان أناكسيماندر ، كما سبق أن ذكرنا فى الجزء الأول . أول من رسم خريطة للعالم غير أنه من المستبعد جدا أن يكون أول من رسم خريطة لمرفأ أو لجزء من ساحل . وكثيرا ما أشار الجغرافيون الاغريق فى الأزمنة التالية الى وثائق تدعى « الموانىء والرحلات الساحلية » . ومن رأى ريتشارد أوهدن ، وهو رأى مقنع ، (صورة العالم ، الجزء الأول ، ص ٢ ، ٣) أن هذه الوثائق ليست كتبا بل خرائط .

وأيا كان الأمر فى هذه المسألة ، وأيا كان الوقت الذى بدأ فيه رسم الخرائط المحلية ، فان الجغرافيا الاغريقية قد تميزت ابتداء من أناكسيماندر بتطور سريع . فهيكاتيوس ، وهو من معاصرى أناكسيماندر الأصغر منه سنا ومن مدينته ، ألف كتابا سماه « وصف للعالم » . وتاريخ هيرودوت ملىء بالمعلومات الجغرافية . كما كتب يودكساس مؤلفا آخر بنفس الاسم « وصفه للعالم » . ويحتوى مؤلف أرسطو « علم الرصد الجوى » على كثير من المعلومات الجغرافية . وكان تلميذه ديكاركاس مشهورا بخريطة وضعها للعالم المأهول وبتقديراته المعقولة لارتفاعات الجبال .

من كل هذا النشاط ظهرت تدريجيا صورة كرة أرضية جغرافية لها قطبان وخط استواء وبروج ومدارات وخطوط طول وعرض . وعرفت خمس مناطق — منطقتان متجمدتان عند القطبين ومنطقة حارة عند الاستواء ومنطقتان معتدلتان ، ولو أن حدود هذه المناطق لم تكن ثابتة

(١) ثيوفراستوس ، طبعة لويب ، الجزء الثانى ، ص ٣٩٣ .

فى بادىء الأمر اذ كانت تحدد بطرق رصدية أكثر منها فلكية . ولقد ساعد على دفع الجغرافيا الفلكية الى الأمام أمران ، اختراع أدوات فلكية — فأرستاركاس مثلا له فضل اختراع مزولة أفضل من المزاول القديمة — ثم رحلة بحار جمع بين الحماس للعلم والحماس للتجارة . ففى قصة مشهورة أنه فيما بين عامى ٣١٠ ، ٣٠٦ عندما كان القرطاجنيون سادة الطرف الغربى للبحر الأبيض ، مشغولين بصراع مميت ضد اغريق صقلية ، تسلل بحار اغريقى من مارسيليا يدعى بثياس ، تسلل بين أعمدة هيرقل شاقا طريقه صوب كورنوول جريا وراء تجارة الصفيح . ومن المحتمل أن يكون قد بلغ النرويج والبلطيق فاغتنم الفرصة وحسب عددا من خطوط العرض غير المعروفة . وما من شك فى أن جغرافية اراتوذينس قد تأثرت بهذا العمل .

منذ ذلك الوقت أصبح الالمام العام بالجغرافية الفلكية جزءا من تعليم المواطن وأصبح علم الجغرافيا بفرعيه الرئيسين — الوصفى والرياضى — ضروريا لادارة الولايات ادارة ناجحة . ويعتبر المؤلف الذى كتبه سترابو (ثمانية أجزاء فى مكتبة لويب) فيما بين القرنين التاسع والخامس قبل الميلاد أحسن ما تبقى من الكتابات الجغرافية القديمة ، ولا يبعد أن يكون قد كتبه لتنتفع به بيثودوريس ملكة بونتاس. وقد مكنته اقامته السابقة بالاسكندرية لأربع سنوات أو خمس من أن يلم بأفضل المراجع المتعلقة بموضوعه . وكان (كلما قرأها) لا يتردد فى الاقتباس منها بوفرة . وبعد أن أوضح سترابو أن عمله وصفى ، فى المقام الأول ، مضى يقول : « غير أنه لابد للقارىء أن يكون مثقفا بحيث يكون قد درس الكرة ودوائرها ، المتوازية والمتعامدة معها والمنحرفة عنها وعليه أن يكون ملما بمواضع المدارات الاستوائية وخط الاستواء

والأبراج ، اذ بدون الالمام أولى بهذه الأشياء — الآفاق والدوائر القطبية وما شابه ذلك — لن يتمكن من متابعة الكتاب . أما اذا كان لا يعرف حتى ما هو الخط المستقيم أو المنحنى أو الدائرة أو الفرق بين سطح كروى وآخر مسطح ، وكان عاجزا عن أن يميز ولو نجوم الدب السبعة فى سماء الليل ، فان كتابى لن يكون ذا نفع له — الآن على الأقل . فلابد له من أن يلم بالدراسات الاعدادية اللازمة لمعرفة الجغرافيا . وهـذا النقص فى التدريب الاعدادى هو الذى جعل عمـل مؤلفى ما يسمى « الموانى والرحلات الساحلية » عملا ناقصا ، اذ فشلوا فى أن يزودونا بالتفاصيل الرياضية والفلكية الصحية » (الكتاب الأول ، الجزء الأول ، ص ٢١) .

الفلك مرة أخرى

لندع الآن ما أسهم به الفلك فى تقدم علم الجغرافيا ولنعد الى الفلك مرة أخرى ، ففضلا عن أنه أعظم مبتدعات العلم فى العصر السكندرى فان الصورة الخاصة بتطوره تعتبر أفضل مثل على أثر الفلسفة السائدة اذ ذاك على علم ذلك العصر . رأينا أنه من الصعب أن يتجاهل الفلكيون التغير فى تحركات الأجرام السماوية ، ذلك التغـير الذى فشلوا فى تفسيره . غير أن موقفهم كان أصعب مما ذكرنا . فلم تكن المسألة مجرد وجود ظواهر غير مفهومة بل كانت مسألة وجود ظواهر لا يمكن فهمها اطلاقا على أساس فرضهم . والحقيقة العارية هى أن الفرض القـائل بوجود مركز واحد تحتله الأرض كان فى مبدئه الأساسى غير مقبول ، وكانت أسباب ذلك معروفة عموما لدى أولئك الذين كانوا يعملون ، رغم ذلك ، على تحسينه .

ان سلامة هذا الفرض انما تعنى أن كل جرم من الأجرام السماوية

يظل على بعد ثابت لا يتغير من الأرض ، أى أن الأجرام تدور حول الأرض دون أن تقترب منها أو تبتعد عنها . غير أن بعد الكواكب عن الأرض يتغير كل يوم فى الواقع كما هو واضح بسهولة فى حالتى الزهرة والمريخ من التغيرات فى لمعانهما . وكذلك يتغير بعد القمر عن الأرض ، ويتضح ذلك من التغيرات فى قطره الظاهرى التى يمكن قياسها والتى يدل عليها كذلك أن كسوف الشمس يكون جزئيا فى بعض الأحيان (عندما يكون القمر بعيدا عن الأرض بحيث لا يغطى الشمس كلها) ، وكليا فى أحيان أخرى (عندما يكون القمر أقرب من الأرض) . ثم ان هذه التغيرات ناتجة عن حقيقة ما يحدث من تغيرات فى سرعة الأجرام السماوية فاذا تغيرت السرعة الزاوية لجرم سماوى فلأننا لسنا عند المركز الذى يدور حوله .

ترى فى أى وقت عرفت هذه الحقائق ؟ استمع الى كلمات سوسيجينس أحد الفلكيين فى القرن الثانى بعد الميلاد ، وقد توفرت له فرصة الاطلاع على مالم نطلع عليه من الكتب القديمة : « ان كرات أنصار يودكساس لا تفسر الظواهر ، لا تلك الظواهر التى اكتشفت بعدهم فحسب ولا تلك التى كانت معروفة قبلهم والتى اعتبروها هم صادقة . فهل بوسعنا القول بأن يودوكساس أوكاليباس قد نجح ؟ هناك على الأقل شيء واحد ظاهر للعيان ، وهو أن أحدا منهما لم يستطع أن يستنتج من فروضه كون بعض النجوم تقترب منا أحيانا وتبتعد عنا أحيانا أخرى ، وهى ظاهرة يمكن مشاهدتها فى حالتى الزهرة والمريخ اللذين يبدوان أكبر كثيرا عند منتصف طريق عودتهما حتى أن الزهرة يعكس ظلالا فى الليالى غير القمرية . ومن الممكن أن نشاهد نفس التغيرات فى القمر اذا ما قارناه بأشياء ثابتة الحجم . ومن الممكن اثبات

هذه الملاحظة باستخدام الآلات ، فاذا وضع أحد الملاحظين قرصا على مسافة معينة من عينه ليحجب القمر ، فان عرض هذا القرص سيكون أحد عشر اصبعا فى مرة واثنى عشر اصبعا فى مرة أخرى مع بقاء القرص على نفس المسافة من العين . ولو تتبعنا كسوف الشمس فاننا نخرج بنفس النتيجة ، فالقمر يحجبها أحيانا فترة من الوقت وأحيانا أخرى لا يحجبها كلها . كما تؤدى بنا التغيرات اليومية فى السرعات الظاهرة للأجرام السماوية الى نفس النتيجة . كل هذه ظواهر لم يفسرها أتباع يودوكساس ، بل انهم حتى لم يحاولوا تفسير التغيرات فى السرعة ، ولو أنها مشكلة تستحق البحث . وليس من المعقول أنهم لم يعلموا بالتغيرات التى تحدث فى بعد النجم الواحد فبوليماركوس السيزيكوسى كان على علم بها ولو أنه تجاهلها على أساس أنها غير هامة ، وما كان ذلك الا لأنه من أنصار النظام الذى يرتب جميع الأفلاك دائريا حول مركز الكون . ومن الواضح أيضا أن أرسطو تشكك فى كتابه « مسائل طبيعية » فى هذا الفرض الذى قدمه الفلكيون ، وكان مبعث شكه أن حجم الكواكب لا يظل ثابتا » .

ذلك ما قاله سوسيجينس ، ويتضح منه أن نهاية القرن الرابع شهدت أزمة فكر فى الأكاديمية وفى الليسيوم بأثينا . وسوسيجينس يبنى رأيه ، أو جزءا منه على الأقل ، على تاريخ الفلك الذى كتبه يوديماس تلميذ أرسطو . والرجال الذين ذكر عنهم أنهم ناقشوا المشكلة أو تجنبوها — يودكساس وكاليباس وبوليماركاس وأرسطو وغيرهم ممن لم نذكرهم فى اقتباسنا المختصر — كل أولئك الرجال ينتمون الى تلك الفترة . وكان تخلى هيراقليدس وأرستاركاس عن الرأى الأرثوذكسى

بما يتضمنه من ارساء النظام القائم على وحدة المركز على أساس تجاهل الحقائق التى لا تتلاءم معه بمثابة نتيجة من نتائج هذه المناقشة ، وقد حاول الاثنان أن يفسرا على الأقل بعض الظواهر التى لم تفسر وذلك بجعل بعض الكواكب تدور حول الشمس أو بجعل الأرض نفسها تدور حول الشمس . غير أن الخوف من اقتلاع الأرض من مركز العالم كان شديدا جدا كما رأينا . وبذلك فشلت جهودهما وتخلى العالم القديم نهائيا عن النظام القائم على مركزية الشمس .

ونحن اذا ما نظرنا فى الأمر بعمق أكثر لوجدنا كثيرا مما يدعو الى العجب ، فخطأ نظام الكرات المتحدة المركز كان واضحا فى نفس الوقت الذى كان يقوم فيه يودكساس وكاليباس بوضعه . وبالرغم من ذلك فانه ساد حوالى ألفى سنة . صحيح أنه لم يسلم من التحدى ولكنه ظل ثابت الأركان طوال تلك الفترة . لماذا ؟ يكمن السبب فى المفاهيم الفلسفية الأكثر عموما التى كان على الفلك أن يتشكل بحيث يتسق فى اطار معها . كتب أرسطو بحثا « عن السماوات » ، وهو ليس بحثا فلكيا بل فيزيقيا وذلك بنفس المعنى الذى يكون به مؤلف أفلاطون « تيمايس » عملا فيزيقيا ، أى أنه فى طبيعته عمل لاهوتى استقرائى . يقول أرسطو فى كتابه هذا ، انه لما كان نشاط الاله هو الحياة الأبدية ، ولما كانت السموات الهية فان حركتها لابد وأن تكون أبدية ، ومن ثم تكون السموات فلكا دوارا أو كرة لفافة ، بل أكثر من هذا ، لما كان مركز الجسم الدوار ساكنا فان الأرض لابد وأن تكون ساكنة عند مركز الكون . وتتكون الأرض ، مملكة التغير ، من العناصر الأربعة التراب والهواء والنار والماء ، أما الأجرام السماوية ، وهى الخالدة ، فتتكون من عنصر خامس لا يشوبه التغير أو التوالد أو التحلل وهو يتحرك لا فى خط مستقيم كما تتحرك عناصر الأرض بل على شكل دائرة .

هكذا كانت طبيعة العالم كما تعرضها المفاهيم الفيثاغورية الأفلاطونية والأرسطية والرواقية المبكرة . كانت السماوات ذات النجوم هى الصورة الظاهرة للقوة القدسية . ويرتبط مصيرها أوثق ارتباط بمصير الآلهة ، ويختص بها رجال اللاهوت . وكانت هذه المفاهيم عندهم بمثابة الشكل الذى تكشف به العقل الالهى أمام الإنسان . ولقد لعبت دورا كبيرا فى حكم المدن والامبراطوريات . وارتبط ثبات المجتمع الأوليجاركى القديم برأى معين عن الفلك ، واعتبر اعتناق آراء أخرى كفرا لا مجرد خطأ علمى . كان الفلك قديما موضوعا شائكا تماما كنقد الانجيل فى الأزمنة الحديثة . وأخضع الفلك القائم على المشاهدة لاستقصاء حذر واشراف دقيق . وما كان أحد ليجرؤ على تجاهل هذه المفاهيم المصطلح عليها الا اذا بلغ من التهور مبلغ كولنسو أو من العناد مبلغ لويسى . وكانت تجولات الكواكب وما يصيب أطوال المواسم وأبعاد الأجرام السماوية عن الأرض من تغير ، كانت كلها مواضيع غامضة حرجة كالمعجزات أو النصب أو التعذيب . وكان الفلكيون أنفسهم كثيرا ما يتنازعهم ولاءان ، فالمؤرخون المحدثون للدين كانوا ذوى ضمائر علمية ، ولكنهم كانوا يعلمون أنهم يطأون أرضا يتضمن الرأى فيها تبعات سياسية واجتماعية . وكثيرا ما كانت معتقداتهم الدينية الخاصة مخالفة للحقائق المشاهدة وكان الكثيرون من ذوى العقول العظيمة يؤمنون بالآلهة والنجوم فى اخلاص وحرارة .

لهذه الأسباب ليس عجيبا أن لاقت الجهود المبذولة لتغيير المفاهيم الفلكية على أساس من علم المشاهدة ، الذى لم يكن يؤمن به الا قلة نادرة ، أقول ليس عجيبا أن لاقت هذه الجهود مقاومة عنيفة لا من جانب القسس والفلاسفة والملوك فحسب بل من جانب الفلكيين أيضا .

يقول دوهم « ان العقبات التي وضعتها الكنيسة البروتستانتية فى القرن السابع عشر ، ثم من بعدها الكنيسة الكاثوليكية ، فى طريق تقدم المبدأ الكوبرنيكي لا تعطينا سوى فكرة طفيفة عن الاتهامات بالالحاد التى وجهتها الوثنية القديمة الى الانسان ، ذلك المخلوق الفانى الجرىء الذى جرؤ على أن ينال من الكون الأزلى للأرض ، مصطلى الآلهة ، وأن يقرن ذات النجوم الالهية والتى لا تفنى بذات الأرض ، تلك المملكة الوضيعة للتحلل والموت (المرجع السابق ، الجزء الأول ، ص ٤٢٥) . ولم يكن ليجرؤ أحد غير الأبيقوريين أن يعتنق بايمان مثل هذا الكفر وأن ينطق به مصمما على أن السماوات لها بداية وسوف يكون لها نهاية وأن الأجرام السماوية أبعد من أن تكون الهية فليست سوى كتل من مادة ميتة . وكان من الصعب عليهم أن يقنعوا أتباعهم أن اللعنة لن تنال من يدعو لمثل هذه الآراء (لوكرتياس ، الجزء الخامس ، ١١ — ٢٥) . لأسباب كهذه الأسباب نبذ الفلك القديم ضلالات هيراقليدس وأرستاركاس وعاد الى الرأى القائل بمركزية الأرض .

وكان هذا يعنى تأخرا فى تكوين آراء أكثر صدقا عن شكل الكون وحجمه ، كما كان بمثابة عقبة أمام التأمل الميكانيكى والكهربائى لحركة الأجرام السماوية ومادتها ، ولكنه لم يوقف استمرار الفلك الوضعى ولم يمنع تحسن التقويم . ويجوز للمرء فى هذا الصدد أن يتندر آمنا بقول روزيتى الشاعر « أى فرق هناك بالنسبة لأى شخص أكانت الأرض هى التى تدور حول الشمس أو أن الشمس هى التى تدور حول الأرض » . وقد كان عمل الفلكى العظيم هيباركاس مبنيا على الفرض الأخير . وهيباركاس فى رأى الكثيرين هو أعظم فلكى فى العالم القديم . وسنعرض الآن لنظامه .

ان نظرية الدوائر اللامركزية والتداوير هي أساس نظام كل من هيباركاس (مات حوالى ١٢٠ ق . م) وبطليموس (مات بعد ١٦١ م .) وهي على الأغلب من اختراع المدارس الفيثاغورية بجنوبي ايطاليا ومن هناك اتخذت طريقها الى الاسكندرية . ومن السهل فهم المبادىء الجديدة فى أبسط أشكالها ولو أنها فى صياغتها الكاملة فى مؤلفات بطليموس تستدعى دراسة عميقة . فاذا ما التزمنا بالفرض القائل بتحرك الشمس فى دائرة كاملة وبسرعة منتظمة فلن نستطيع تفسير التغيرات فى سرعتها الزاوية كما نشاهدها سوى بأن نفترض أننا لسنا واقعين فى مركز الدائرة التى تدور فيها . ان دائرة الشمس لامركزية بالنسبة للارض . وتتضمن هذه النظرية ضرورة افتراض أن جسما كالشمس يستطيع أن يدور حول نقطة هندسية ، الشيء الذى كان يصعب على الفلكى القديم أن يقبله ، ولكنه أصبح التفسير المقبول . أما نظرية التداوير فأكثر تعقيدا . فلننظر الى حركات الزهرة . اننا نجد حركتين تستدعيان تفسيرا — الدورة السينودية ، عندما تعود الزهرة الى نفس الوضع بالنسبة للشمس والأرض ثم دورة الأبراج . والفرض القائل بأن الزهرة يدور فى دائرة حول نقطة هى نفسها تدور حول الأرض فيه تفسير لكل من الحركتين . فالدائرة الأولى هى التدوير وفيها تكمل الزهرة رحلتها ابان الدورة السينودية . والدائرة الأكبر التى يقطعها مركز التدوير حول مركز الأرض هى الدائرة الناقلة ويتم مركز التدوير هذه الدورة ابان دورة الأبراج للكوكب . واذا مددنا نصف قطر من مركز الأرض الى مركز الشمس فانه يمر خلال مركز التدوير . وقطر التدوير هو أقصى بعد للزهرة عن الشمس .

وينطبق نفس الكلام على عطارد الذى يظل هو أيضا مجاورا للشمس.

أما فى حالات الكواكب التى لا تظل الى جوار الشمس ، فليس من الممكن افتراض أن قطر الأرض الذى يمر خلال مركز التدوير سيمر دائما بمركز الشمس لأن الفترة البروجية لكل من هذه الكواكب أطول من فترة الشمس بثلاثين عاما فى حالة زحل واثنى عشر عاما فى حالة المشترى وعامين فى حالة المريخ ، وذلك حسب التقدير الذى كان معروفا ليودكساس . غير أن الفرض يمكن أن يعمم ليشمل كل الكواكب ، وذلك بالطريقة التالية : لكل كوكب دائرة ناقلة تقع فى مستوى الشمس وتتخذ من مركز الأرض مركزا لها . هذه الدوائر الناقلة ترسمها نقطة هى مركز التدوير الذى يتحرك فيه الكوكب . وتسمى الفترة التى تقطع فيها الدائرة الناقلة بالفترة البروجية والتى تقطع فيها التدوير بالفترة السينودية.

وللفلك الاسكندرى أيضا جانبه العملى ، فنحن اليوم ننظر الى التقويم وكأنه أمر مفروغ منه ، غير أن الوصول به الى درجة الكمال لم يكن أمرا سهلا ، هذا اذا اعتبرناه قد بلغ الآن درجة الكمال ، بينما يطالب الكثيرون باصلاحه . كتب الفلكى الاغريقى جيميناس فى حوالى عام ٧٠ ق . م يحدد المشكلة الأساسية كما يلى : « كانت المشكلة التى واجهت القدماء هى أنهم يحددون الشهر تبعا للقمر أما السنين فتبعا للشمس » . وكان التوفيق بين الطريقة القديمة لحساب الوقت تبعا للقمر والطريقة التى تلتها ، حساب الوقت تبعا للشمس ، ومن ثم عمل تقويم شمسى قمرى ، عملا من الأعمال التى حققتها المدنية القديمة . ويرجع الى الاغريق جزء من الفضل فى ذلك ، ولو أن البعض يرى أنهم لم يفعلوا أكثر من أنهم كانوا حلقة وصلت بين الأعمال العلمية فى بابل والاحتياجات المدنية للامبراطورية الرومانية . ونحن نعرف أن السنة الشمسية ٣٦٥ ¼ يوما على وجه التقريب ، بينما الشهر ٢٩٫٥ يوما

تقريبا . ولا يوجد رقم صحيح يمكن أن يسوى بين أيام الشهور وأيام السنة ، فان سنة من اثنى عشر شهراً تكون ذات ٣٥٤ يوما أى أقصر من السنة الشمسية بأحد عشر يوما . وما زال العرب يتبعون هذا النظام . ولقد كسبوا منه حوالى ٤٠ عاما منذ الهجرة (٦٢٢ م) ، غير أن ذلك أمر لا يهمهم من الناحية العملية ، هذا ، وقد بذلت جهود فى وقت مبكر جدا من تاريخ مدنية الشرق الأوسط لايجاد دورة من السنين تتطابق فيها السنوات القمرية والشمسية . وفى القرن الثامن استعار الاغريق من البابليين دورة ذات ثمانى سنوات . وبعد انقضاء ثلاثمائة سنة تقدم الفلكى ميتون الى الأثينيين فى عام ٤٢٣ ق . م . بدورة ذات تسعة عشر عاما ، ولا يبعد أن يكون قد اقتبسها هو الآخر من بابل . ولقد بلغ هذا النظام حدا من الدقة يجعل التقويمين القمرى والشمسى يتفقان لأكثر من مائتى عام ثم لا يختلفان بعد هذه المدة الا بيوم واحد . غير أن هناك من الشواهد ما يدل على أن الأثينيين لم يلتفتوا الى هذا النظام ، وفى هذا ما ينبىء أن الادارة فى أثينا كانت قديما أقل كفاءة منها اليوم . وبعد مائة سنة أخرى صمم كاليباس دورة ذات ستة وسبعين عاما ثم أتى هيباركاس ، بعده بمائتى سنة ، بدورة من ٣٠٤ عاما . وكانت هذه التعديلات تجذب اهتمام الفلكيين ، وربما المنجمين ، أكثر مما تجذب اهتمام واضعى التقويم المدنى ، غير أننا لا ننسى أن يوليوس قيصر عندما أراد أن يصلح تقويم روما ، استدعى خبيرا من الاسكندرية أتم هذا العمل بكل مهارة .

ان كل مؤلفات هيباركاس تقريبا قد فقدت ، غير أننا نعلم من بطليموس أن ثلاثة منها تشير الى التقويم أو الى مشكلات ناجمة عن تحسينه . والمؤلفات الثلاثة هى : الشهور والأيام الكبيسة ، وطول

السنة ، وحركة النقط الانقلابية والاستوائية . وقد توصل هيباركاس — فى أثناء انشغاله بتحديد طول السنة بأكثر ما يستطيع من دقة — الى اكتشاف الفرق بين السنة الاستوائية والسنة النجمية ، وهكذا اكتشف ظاهرة تقدم الاعتدالين بل وقاسها بدقة عجيبة حقا . اننا نعلم من الفلك الحديث أن الأرض تتذبذب قليلا فى دورانها حول محورها نتيجة لانتفاخها عند الاستواء ، وهذه الذبذبة تجعل قطب الأرض غير ثابت بل متحركا فى دائرة ، مكملا الدورة مرة كل ست وعشرين ألف سنة ، كما أن موقع الشمس والكواكب من الأرض يتغير نتيجة لهذه الذبذبة تغيرا طفيفا بالنسبة الى النجوم الثابتة . هذا التغير هو ما لاحظه هيباركاس وقد قام بتحديد السنة الاستوائية ، أى الوقت الذى يفصل بين وصول الشمس مرتين متتاليتين عند نفس النقطة الاستوائية ، كما حدد أيضا السنة النجمية أى الوقت الذى تحتاجه الشمس لكى تعود الى نفس النجم . فلما قارن مكتشفاته بسجلات من سبقه من الفلكيين لاحظ أن النقطة الاستوائية لا تحتفظ عبر القرون بنفس علاقتها بنجم ثابت ولكنها تتحرك ببطء الى الأمام عابرة الحزام البروجى من الشرق الى الغرب . ومن هنا جاء مصطلح تقدم الاعتدالين . يقول هيباركاس فى كتابه عن طول السنة : ان التقدم لا يقل عن درجة فى القرن ، وهو يحدد هذا التقدم فى مؤلف تال بدرجة أكبر من الدقة ، فيقرر أنه ، كما ذكر تانرى ، درجة وثلاث وعشرون دقيقة وعشرون ثانية . ولا يزيد التقدير الحديث عن تقدير هيباركاس الا بعشر ثوان .

ويظن أنه كانت لدى هيباركاس سجلات بابلية ، بل واغريقية ، ساعدته على الوصول الى هذه التحديدات الدقيقة . وأيا كانت الظروف التى استفاد منها فقد حقق نتائج تملؤنا اعجابا وترتفع بالجهود العلمية

الى مستوى يحق للأجيال التالية أن تنظر اليه فى فخر وتقدير . ولقد أدرك هيباركاس كم هو مدين لمن سبقوه ، وكان يعلم أن السجلات التى انتقلت اليه عبر الأجيال هى التى مكنته من الوصول الى نتيجة دقيقة لتقدم الاعتدالين ، ومن ثم عقد العزم على أن يوفى الدين لخلفائه ، فانشغل بحساب مواضع ما يقرب من ثمانمائة وخمسين نجما ثابتا مع تسجيل مظاهرها ، كيما يستطيع فلكيو المستقبل أن يفطنوا الى ما يحدث بها من تغيرات . ولقد علق بلينى العجوز على ذلك بالكلمات التالية : « لقد جعل من السماوات تراثنا المشترك ، هذا لو وجد الشخص الذى يبلغ من العظمة حدا يخول له الاشتراك فى هذا التراث (التاريخ الطبيعى ، الجزء الثانى ، ٢٦ ، ٩٥) .

ومن سوء الحظ أن المؤلف الوحيد الذى كتب له البقاء من بين مؤلفات هيباركاس ليس من أهم أعماله أو أكثرها فائدة ، ولكنه رغما عن ذلك يعطينا فكرة عن عصره وسوف نصفه باختصار . فى حوالى ٢٧٠ ق . م كتب أراتاس ، وكان شاعرا على قسط وافر من المهارة ، قصيدة تثقيفية عن الفلك ، حظيت خلال العصور القديمة بشعبية كبيرة . وكتب شاب صديق لهيباركاس يسأله رأيه عن مدى دقة هذه القصيدة ذات الأثر الكبير . ورد عليه هيباركاس شاكرا له صدق اهتمامه بالعلم ومقررا بادىء ذى بدء أن الشاعر أراتاس اعتمد فى حقائقه على الفلكى يودكساس ، ثم استطرد ينقد الأخير على ضوء المعارف الجديدة ، وهو أمر لا يخلو من فائدة كما يستبين من المثال التالى : « يظهر يودكساس جهله بالقطب الشمالى فى الفقرة التالية » « هناك نجم يظل ساكنا أبدا . هذا النجم هو قطب العالم » ، والحقيقة هى أنه لا يوجد نجم عند القطب بل توجد منطقة خالية ، وعلى القرب منها تقع ثلاثة نجوم تكون مع

النقطة التي عند القطب ما يشبه المربع ، وذلك كما يقول بتياس المارسيلى (تعليق على أراتوس) .

تنظيم التعليم

يذكرنا هذا التعليق على قصيدة بعد أن انقضى على نظمها حوالى مائة وثلاثين سنة بوظيفة من وظائف المتحف يجب ألا نسقطها من اعتبارنا .

سبق أن ذكرنا أن المكتبة الملحقة بالمتحف كانت تضم حوالى مليون لفافة . وقد يقودنا هذا الى المبالغة فى تقدير كمية المؤلفات فى ذلك الوقت ، غير أنه يجب علينا أن نتذكر أننا لو طبعنا اليوم مؤلفا من مؤلفات هوميروس لما زاد عن جزء صغير يمكن حمله فى الجيب ، بينما كان فى عصره يحتاج الى خمسين لفافة أو أكثر . ولئن كنا قد خشينا المبالغة فى عدد الكتب وقتئذ ، فليس ثمة مجال للمبالغة فى دور المتحف فى خلق كل ما يتعلق بتكتيك الدراسة وجهازها وتقاليدها . يصف بويخ ، أحد العلماء المحدثين المشهورين ، يصف المثل الأعلى لما كان يسميه الألمان بفقه اللغة بأنه « المعرفة المنظمة لما كان معروفا » .

وكان المتحف أول من وجه الاهتمام الكافى للدراسة ، وهى مهمة لا تقدر أهميتها للجنس البشرى بثمن ، فهى الأساس الذى لا غنى عنه للمعرفة التاريخية . وربما كان الشعب البريطانى اليوم أقرب الى فهم أهمية العلوم الطبيعية منه الى فهم أهمية التاريخ . انه أكثر فهما لمعنى الدراسة ، وقد أدرك الكثيرون ما للمفاهيم العلمية وللموقف العلمى ازاء الحياة من قوة محولة . وهم يعلمون ، من خبرتهم الخاصة ، أن الرجل اذا تعلم طريقة البحث العلمى ازداد عقله قوة . أما أولئك الذين ينظرون نفس النظرة الى الدراسة والتعليم ، أولئك الذين أحسوا أن

المعرفة المنظمة لما كان معروفا ليست شيئا ميتا بل هي أكثر الأشياء حياة ، اذ ترتفع بالوعي الانساني الى مجال جديد ، فقلة نادرة . والعجيب في الأمر أنه حتى بين الدراسين لا يدرك هذه الحقيقة الا قلة . حقا لم يكن كولنجوود عابثا حين قال (تاريخ حياته ، طبعة بليكان ، ص ٦١) : « منذ ثلاثين أو أربعين سنة والفكر التاريخي يحقق تزايدا في سرعة تقدمه واتساعا في نظرته العامة يمكن مقارنتهما بما حققه العلم الطبيعي في بداية القرن السابع عشر . وانه ليبدو لي من المؤكد أن الفكر التاريخي الذي كان الاهتمام به بشكل متزايد سمة من سمات القرن التاسع عشر، سيزداد أهمية في القرن العشرين وبسرعة أكبر . ولا يبعد اطلاقا أن نكون على عتبة عصر سيحتل التاريخ فيه نفس القدر من الأهمية الذي كان للعلم الطبيعي بين ١٦٠٠ ، ١٩٠٠ » . وما كنا بمستطيعين حتى أن نلمح هذا الاتساع في مدى التفكير الانساني ، الذي تنبأ به كولنجوود ، لولا أن قام المتحف منذ زمن بعيد بالاعداد له بأن اخترع نظاما دقيقا لحفظ النصوص ونقدها ونقلها .

قواعد اللغة (الأجرومية)

من هذا الاهتمام بالسجل المكتوب للماضي انبثق عمل كبير من أعمال العلم الاسكندري ، ذلك هو علم الأجرومية . ان الظواهر المعقدة للكلام لا يسهل تحليلها ، وقد سبق الظهور الحتمي لعلم الأجرومية اعداد استغرق أجيالا من البحث والمجهود العلمي المضنيين . والعين العادية أعجز من أن تلحظ صعوبة هذه الخطوات الغامضة فنحن مع قبولنا أعجوبة الاختراع الفينيقي ، الأبجدية الصوتية ، لابد وأن نتساءل كيف استعار الاغريق المخطوطات وعدلوها بما يتفق واحتياجاتهم . يرى

ادوارد شوايزر أن الصوتيات العملية المتضمنة فى تلاوة الترنيمات الدينية وفى أشعار هومر كانت خطوة أولية ضرورية لاستخدام أبجدية أجنبية فى كتابات الاغريق . وأيا كان الأمر فان لدينا من الأدلة ما يشير الى أن الاغريقيين الأيونيين فى القرن السادس قد أصبحوا واعين بالأجرومية ، فقد بدأوا يعنون باعراب الأسماء وكان لديهم نظرية الحال . وقد انشغل فلاسفة القرن الخامس بالمسائل اللغوية ، وأصبحت ظواهر الكلام جميعا محل بحثهم ، وانشغلوا بالحروف والمقاطع والكلمات والجرس والأسلوب. وهناك انقسام فى الرأى حول المسألة الجبارة هل اللغات من صنع الطبيعة أو من صنع العرف . وقد ناقش أفلاطون هذه المسألة فى مؤلفه « كراتيلاس » ، ناقشها فى دهاء وعمق فريدين ، بل وربما بعناد فريد أيضا ، اذ قدم النظرية المتطرفة التى نقدها لوكريتياس بشدة (الكتاب الخامس ص ١٠٤) ، والتى تقول بأن الكلمات من اختراع مشرع وأعدها للاستعمال الشائع أحد الميتافيزيقيين . وقد تولى أرسطو والرواقيون والأبيقوريون القيام بالتحليل اللغوى ، وبقيت للاسكندريين مهمة صياغة الموضوع صياغة منظمة كما حدث فى فروع أخرى من فروع المعرفة .

كان أول كتاب جامع لنصوص الأجرومية يصلنا كتابا من وضع دينيس الثراسى (أو باللاتينية ديونسياس تراكس) ، وهو كتاب يكشف عن عبقرية العصر كلها بتعريفه الواضح للأجرومية « المعرفة العملية لاستخدام الكتاب للشعر والنثر » . ويتضح من أقسام الكتاب الرئيسية أنه اكتسب شكله من وظيفته . وكان الأدب الاغريقى وقت أن وضع ديونسياس أجروميته قد بلغ من العمر ستمائة عام . فتغيرت اللغة بمرور الزمن . وكان الأدب قد خلق من خلال عدد كبير من اللهجات . ولم تكن دراسته قاصرة على الاغريقيين ، فقد بدأ غيرهم من سكان

مختلف أنحاء حوض البحر الأبيض يدرسونه . وكان لابد لهم من عون يعينهم على الدراسة ، ومن هنا ظهرت أهمية أجرومية ديونسياس ، والغرض منها أن توفر المعرفة العملية للاستعمال السليم . اهتمت بالقراءة السليمة وتفسير صور الكلام وعرض الكلمات النادرة ومادة الموضوع وعلم الصرف ونظرية الصور الأجرومية المعتادة ، ثم أخيرا نقد الشعر وهو ما وصف بأنه « أنبل الأجزاء جميعا » . وفيما يلي عينتان من مؤلف ديونيسياس :

١ — حددت أجزاء الكلام بأنها الاسم والفعل واسم الفاعل وأداة التعريف والضمير والحرف والظرف وحرف العطف .

٢ — عرفت القراءة بأنها « القاء الشعر والنثر دون تلعثم » .

ويستطرد الكاتب قائلا : « عند القراءة بصوت عال لابد أن يلتفت المرء الى طريقة الالقاء والى النطق والفواصل ، فطريقة الالقاء تنبئنا بصفة الكلام المقروء ، والنطق ينبئنا بالمهارة في الانشاء والفواصل تنبئنا بالأفكار المتضمنة . اننا لابد أن نقرأ التراجيديا بطريقة بطولية والملهاة بأسلوب عادي والمرثية بانتحاب والشعر الحماسي بحزم والأناشيد بموسيقى والولولة بطريقة منكسرة دامعة . ان الخروج على هذه القواعد يقتل قصد الشاعر ويجلب السخرية من فن القارىء » . يالها من أجرومية فاتنة ! محددة الذوق ، ثابتة المذهب ، مختصرة العرض ، واضحة الهدف . لقد ظلت قائمة لحوالي ثلاثة عشر قرنا ، تشهد على الصفة الأدبية العالية لمدنية الاغريق وعلى أستاذية الاسكندريين في فن النصوص الصعب . أما تاريخ وضعها فكان حوالي ١٠٠ ق . م .

نحن نقترب الآن من نهاية الفترة الأولى من فترات العلم الاسكندري.

ومن المناسب أن نلقى عليها نظرة عامة . فى أواخر القرن الثالث بعد الميلاد نشر قس مسيحى من لاوديشيا ، ويدعى أنا توليباس ، بعض تعميمات واسعة عن تطور العلم الاغريقى ، من المفيد أن نذكرها . كان مما لاحظه هذا القس أن الفلاسفة فى عصر الفيثاغوريين ، الذى نرى أنه يضم أفلاطون ومدرسته ، كانوا يعتبرون أن واجبهم هو الاهتمام فقط بالحقيقة الأزلية غير المتغيرة التى لا تشوبها شائبة . غير أن الرياضيين غيروا بعد ذلك رأيهم وبدأوا يشغلون أنفسهم لا بالأشياء غير المادية والمثالية فحسب ، بل كذلك بالأشياء المادية والمعقولة . ويستطرد القس فيقول : « وباختصار فان الرياضى لابد وأن يكون الآن ممن حذقوا نظرية حركة النجوم وسرعاتها وأحجامها وصور الكواكب وأبعادها . وعلاوة على ذلك ، يجب عليه أن يلم بحدود الرؤية لدى الانسان فيعرف الأسباب فى أن الأشياء لا تبدو عند كل بعد على ما هى عليه فى الواقع وفى أنها رغم احتفاظها بعلاقاتها المتبادلة تخدعنا بالنسبة لمواقعها وترتيبها سواء فى السماء أو الهواء أو المرايا أو المسطحات اللامعة الأخرى أو فى حالة النظر اليها خلال أوساط شفافة . كما أن من المتفق عليه الآن أن يكون الرياضى مهندسا وملما بعلمى المساحة والاحصاء ومهتما بتأليف الأصوات لتكون لحنا جميلا » .

تذكرنا هذه المواضيع التى اهتم بها أنا توليباس — الفلك والضوء والميكانيكا والمساحة والحساب التطبيقى وعلم الألحان — تذكرنا بالناحية العملية التى نحاها العلم فى رحلته من أكاديمية أفلاطون عابرا بليسيوم أرسطو الى متحف كتسيباس وأرشميدس ، كما أنها تسد نقصا هاما فى قائمة العلوم التى قمنا بوصفها حتى الآن وأعنى بذلك اشارته الى علم الضوء . وكان هذا الموضوع البالغ الأهمية الذى تناوله

العلماء الاسكندريون من أوقليد الى بطليموس أكثر من مرة ، مقسماً الى أربعة أقسام رئيسية هى : الضوء البحت والانعكاس والانكسار والمناظر . والأول هو ما نسميه الآن بالمنظور ، وهو الذى يتناول الآثار البصرية التى تنتج عن رؤية الأشياء من شتى الأبعاد والزوايا . والانعكاس هو القسم الذى يبحث فيما يحدث لأشعة الضوء عند انعكاسها أو عند مرورها فى وسط شفاف ، أى أنه متعلق بالانعكاس من المرايا وتكوين أقواس القزح والضوء المرئى خلال منشور أو زجاجة اشتعال أو ما شابه ذلك . أما الانكسار فيمكننا أن نلم بما كان يتضمنه اذا درسنا مؤلف هيرون الاسكندرى عن آلة المساح المسماه بالمكسار وهى مزوى القدماء . كان هذا الفرع يتناول المسائل التالية : تحديد الفرق فى المستوى بين نقطتين معينتين ، حفر نفق خلال جبل مع البدء من الناحيتين ، انشاء ميناء على مثال جزء معين من دائرة مع تحديد الطرفين . وكان القسم الرابع ، علم المناظر تطبيقا للمنظور على العمارة البحتة أو على المناظر المسرحية ، وهو ذلك الموضوع الجذاب الذى وصفه لنا كاتب من كتاب القرن الثامن بالكلمات التالية : « ان عمل المهندس المعمارى أن ينتج عملا مضبوط النسب من حيث المظهر على أن يتحايل ليصحح خداع البصر ما أمكنه ذلك جاعلا هدفه التناسق والتناسب لا كما هما فى الحقيقة بل كما تراهما العين » . وكما هو معروف كان هذا التصحيح لخداع البصر عملا من الأعمال التى حققتها العمارة الاغريقية ، وفيه يكمن السر وراء انتاجهم العجيب . وما من شك فى أن هذا النشاط التطبيقى لابد وأن يكون قد وضع فى مؤلف اسكندرى ، وان كنا لم نعثر على مثل هذا المؤلف .

سبق أن قلنا ان المائتى سنة الأولى من عمر المتحف كانت أهم سنيه ، والواقع أن المتحف عانى من أزمة قبل أن تنقضى مثل هذه المدة بعد

تأسيس مدينة الاسكندرية ذاتها فى ٣٣٠ ق . م . وسنختتم هذا الفصل الطويل بوصف هذه الأزمة . كان بطليموس التاسع ، الذى سمى نفسه ايرجيتس (المحسن) الثانى والذى سماه الاغريق الاسكندريون المسىء أو الكرش السمين ، ممن حكموا حكما طويلا غامضا امتد من عام ١٤٦ الى عام ١١٧ . ويبدو مما بقى من آثار أنه ، ابان حكمه الطويل ، فعل الشىء الكثير من أجل صالح مصر . غير أن تاريخه يجعل المؤرخ الحديث أميل الى الاعتقاد بأنه كان يفضل أن ينفق على ترقية المؤسسات المصرية بدلا من أن ينفق على الاستعانة بأساتذة من الأجانب . وقد زار المؤرخ پوليبياس الاسكندرية خلال حكم هذا الملك فساءته حال الدولة هناك وقسم الشعب الى ثلاثة عناصر متميزة : المصريون ، والطبقة الحاكمة من الاغريق الذين أصبحوا مهجنين مولدين ، والجنود الأجانب المرتزقة . ووصف المصريين الأصليين بأنهم جنس ذكى متمدن ، وقال عن الجنود المرتزقة انهم عصاة نسوا كيف يطيعون . أما بخصوص العنصر الثالث فهو يرى أنهم قد احتفظوا بمسحة من المبادىء الاغريقية ، فهم اغريقيون فى الأصل غير أن مركزهم المتميز عن باقى المواطنين قد أفسدهم . ثم أضاف أن الكرش السمين استأصلهم كلهم تقريبا .

هذا الاضطهاد للعنصر الاغريقى فى الاسكندرية تشهد به مصادر أخرى (أثينيوس ، الجزء الرابع ، ٨٣) تقول بأن التعليم شهد نهضة عظيمة فى البلاد الاغريقية الأخرى ابان حكم هذا الملك ، وذلك لأنه لم يكتف بذبح عدد كبير من الاسكندريين بل نفى أيضا عددا أكبر. « وكانت النتيجة أن امتلأت كل الجزر والمدن بعلماء النحو والفلاسفة والمهندسين والموسيقيين والرسامين والمدربين والأطباء وغيرهم من الفنانين الذين — وقد اضطرهم الفقر الى أن يشتغلوا بالتدريس — أنجبوا كثيرا من الطلبة المشهورين » .

ومن الأمور التى لا تخلو من دلالة أن عالم النحو العظيم ديونيسياس كتب أجروميته ، على ما يبدو ، فى رودس وليس فى الاسكندرية . وأغلب الظن أنه كان ممن نفوا قسرا . ولكنا لا نعنى بهذا أن المتحف توقف عن العمل فى هذا الوقت فهناك من الأدلة ما يثبت أن بطليموس التاسع ، أيا كان دافعه لاضطهاد الاغريق ، وأيا كان المدى الذى وصل اليه هذا الاضطهاد ، الا أنه كان يرعى التعليم والأدب . غير أن حكمه يعتبر بالرغم من ذلك نقطة تحول ؛ فلم يكن الأمر قاصرا على بعثرة العلماء والباحثين والفنانين الى مختلف الأرجاء ؛ فان مصر وكل العالم الواقع شرقى البحر الأبيض كان قد وقع تحت حكم الرومان . وكانت روما قد أنفقت مائة سنة لتخلق أدبا خاصا بها ، ولم يكن الرومان قد أتوا بعد عملا كبيرا من أعمال العلم ولا كان مقدرا لهم أن ينتجوا شيئا كثيرا فى هذا الميدان ، غير أن حكامهم كانوا فى ذلك الوقت من المثقفين الذين بدأوا يهتمون بالاغريقية والذين سنحت لهم الفرصة لأن يتسلوا فى منازلهم بمشاهدة كوميديا بلوتاس وتيرنس اللذين قد طعما ، هما والشاعر الحماسى المثقف ايناس ، اللاتينية بكثير من ثقافة اليونان . ومن ثم فنحن بصدد عالم اغريقى رومانى لا عالم اغريقى فحسب .

ومع ذلك فانه ليس عالما اغريقيا رومانيا فقط ، فعندما اكتسحت السلطة السياسية للرومان عالم البحر الأبيض حتى نهايته لم تجد بين كل الشعوب التى قهرتها سوى شعبين اثنين فقط كان مقدرا لآدابهما أن تحيا وأن تتملك عقول الناس وقلوبهم — الاغريق واليهود . وفى الاسكندرية بالذات بدأت المخطوطات العبرية تشق طريقها الى العقل الأوروبى . فهناك تم عمل لم يسبق له مثيل فى التاريخ ، وهو ترجمة أدب حضارة من الحضارات الى أدب حضارة أخرى . ويرى البعض أن

الدافع الى ترجمة المخطوطات العبرية الى الاغريقية يرجع الى البطالمة والمتحف . والرأى الأرجح هو أن الاسكندريين من اليهود الذين كانوا على وشك أن ينسوا لغتهم هم الذين قاموا بالترجمة بغرض القيام بشعائرهم فى الهياكل . وأيا كان الأمر فقد شق « القانون » ثم «الأنبياء» طريقيهما الى الاغريقية ، حتى اذا كان حكم البطليموسى فسيكون (الكرش السمين) كان القانون الكنسى كله قد ترجم ، وكان الانجيل الاغريقى ، السبتواجنت ، قد ظهر الى الوجود . وهو وان لم يكن من اختصاصنا الا أنه كنتاج عظيم وكامل للمائتى السنة الأولى من عمر الاسكندرية لا يقل اطلاقا عن علم أرشميدس وهيباركاس اذا نظر اليه من ناحية الأثر العلمى . وكان مزج الأفكار الاغريقية بالأفكار العبرية فى الاسكندرية هو المنبع الذى نبعت منه المسيحية فيما بعد اذ أمدها السبتواجنت باللغة التى ستكتب بها كتبها المقدسة . لقد أعدت الاسكندرية لظهور المسيحية التى قهرت روما والتى كان لها أن تؤسس القسطنطينية . وسنعود مرة أخرى ، قبل نهاية الكتاب ، الى ذلك الأثر الاسكندرى الهام ، الى الانجيل الاغريقى .

الفصل الثالث

العصر الاغريقى الرومانى ـ الثقافة ذات اللغتين : اللغوى والوسوعى والمترجم ـ شيشرون ولوكريتياس ـ فيتروفياس وفرونتيناس وسلساس وبلينى ـ جيمينوس وسترابو وبطليموس وجالينوس

العصر الإغريقى الرومانى

بينما كان البطالمة الأوائل مشغولين بتثبيت حكمهم لمصر ، كانت حادثة على أكبر جانب من الأهمية تجرى فى الغرب ، فقد قهرت مدينة روما ايطاليا ونظمتها . وكانت الطوائف الايطالية لا تختلف كثيرا عن الغزاة من حيث الجنس أو الثقافة ، ووجد الرومانيون فى فلاحى ايطاليا المديدين الأقوياء موردا ضخما يزودهم بالقوة العسكرية . وكانوا فى هذه الناحية أحسن حظا من البطالمة فى الاسكندرية وهم الذين لم يكن أمامهم الا أن يحكموا مصر بجيش كله أو أغلبه من الاغريق . كما كانوا أوفر حظا من الفينيقيين فى قرطاجنة الذين كانوا يستخدمون لتحقيق أطماعهم الاستعمارية جيوشا مرتزقة من قبائل البربر . لقد حققت روما لايطاليا قدرا من الوحدة لم يكن ممكنا توفره للاسكندرية ومصر أو لقرطاجنة وافريقيا . هكذا صارت روما سيدة العالم .

وسرعان ما تكشفت قوة السلطة الجديدة وقاد بيرهاس الايروسى ، مستوحيا دور الاسكندر فى الغرب ، جيشا الى ايطاليا وهو يتوقع صيدا سهلا . ولو أنه تمكن من اخضاع روما لقاد الاغريق ضد قرطاجنة . غير أن حياته انتهت ولما تبدأ ، وذلك اثر الهزيمة الساحقة التى أنزلها به

الرومانيون عام ٢٧٥ ق . م . وانتقلت زعامة الاغريقيين الايطاليين ثم الصقليين بعدهم الى روما وبدأت المشاركة بين الرومانيين والاغريق . وكانت قرطاجنة قد انهكت اثر حربين ضروسين طويلتين قبل نهاية القرن الثالث . وبدأ القرن الثانى بزحف الرومان شرقا ، وقبل أن ينتصف القرن كان خلفاء الاسكندر فى الشرق ، الانتيجونيديون بمقدونيا والسيلوسيديون بسوريا قد سحقوا . وأصبحت المدن الاغريقية فى آسيا الصغرى وفى القارة ومدن جنوبى ايطاليا وصقلية ، أصبحت كلها جواهر التاج الرومانى . ولم يبق سوى مصر التى ضمها أوغسطوس بعد ذلك الى الامبراطورية .

تلك هى الحوادث التى أنتجت العصر الثقافى المعروف بالعصر الرومانى الاغريقى . ولم يكن الرومانيون الذين وحدوا ايطاليا بمهارة سياسية فائقة شعبا مثقفا ، اذ كان يعوزهم الأدب . وكانت لغتهم قاصرة على مقاطعة لاتيوم بجوار روما والتيبر ، فيما عدا بعض الحاميات والمستعمرات . ولقد بدأت هذه اللغة تتحور بحيث صارت صالحة للمناقشات والقرارات السياسية ، غير أنها لم تستعمل اطلاقا فى التعبير عن أفكار فلسفية أو علمية . وجد الرومان أنفسهم أسياد المدن الاغريقية فى ماجنا جرسيا واليونان وأيونيا ، ووجدوا أنفسهم ، وهم الذين يتكلمون اللغة المتخلفة لمقاطعة صغيرة بايطاليا ، السادة السياسيين للبحر الأبيض الذى كان من الناحية الثقافية بحيرة اغريقية . ان أولئك الذين لم يكن لهم أدب اطلاقا قبل اتصالهم بالاغريق ، وجدوا أنفسهم سادة شعب له أدب بلغ من العمر خمسة أو ستة قرون ، أدب كان وقتئذ موضع تقدير المثقفين والباحثين . وكان حتما أن يتعلم أولادهم على أيدى اللغويين الاغريق ، وأن يتعلم ساستهم على أيادى السياسيين الاغريق . وكان لهوهم ومهنهم الرفيعة فى أيادى الاغريق . وتشكل أدبهم الوليد

بالشكل الاغريقى وأصبحت ثقافة الرومان مزدوجة اللغة . « اذا أردت ألا يتطرق الملل الى نفس رفيقتك ، فان عليك أن تحذق اللغتين » ، بهذا ينصح أوفيد فى كتابه « فن الحب » . وقد ثبت صدق النصيحة وامتد أثرها الى مجالات أخرى . كان على كل رومانى يريد أن يتثقف أن يتعلم الاغريقية وعلى كل اغريقى يريد أن يبيع ثقافته أن يتعلم لغة سيده الرومانى . كان الاغريق هم أصحاب المعرفة ، غير أن السيادة الرومانية لم تكن مجرد حقيقة سياسية اذ كان لها أثرها فى المجال الروحى أيضا فقد نجحت روما حيث فشلت اليونان ، وأصبح الرومانيون مسئولين عن السلطة . ولم يكن الأدب الرومانى مجرد تقليد للاغريقى بل كان تعبيرا عن عصر جديد . وقد كون الرومان أنفسهم عقليا بما بذلوا من مجهود فى هضمهم لثقافة الاغريق ، وان كانت غريبة عنهم ، الا أنهم شاءوا أن يتمثلوها لمصلحتهم الخاصة . والثقافة الرومانية ، وان كانت أقل أصالة ، الا أنها ذات تركيب جديد ونضج جديد . فشيشيرون يقلد أفلاطون ، غير أنه يعبر عن الحكم الفعلى أكثر مما يعبر عن العدالة المثالية. ولوكريتياس يقتطف من أزهار أبيقور غير أنه يخاطب المجلس والشعب . وفيرجيل ينحو نحو هيسويد ولكنه يفعل هذا بوحى من الامبراطور . وتاكتياس يترسم تدهور الخطابة غير أنه يقرأ فيها قصة الثورة السياسية . هذا الوعى الجديد الذى يميز أدب روما يتصل بتشكيل عالم جديد من الناحيتين السياسية والاجتماعية . فقد توحدت هذه الرقعة المتسعة من العالم بفضل انشاء الطرق وتحسين البواخر والموانىء وتحرك الجيوش واختراع أشكال سياسية جديدة والتكلم بلغة واحدة . وكان حكم هذه الرقعة المتسعة أكثر تعقيدا من حكم مدينة أيا كانت ، وبدأت المشاكل الادارية تتمثل شيئا فشيئا فى عقول الأسياد الرومانيين ومعلميهم

الاغريقيين . وكانت تتخذ فى الأغلب أشكالا معقدة مما جعل الانسان يلجأ الى الباطنية والكلبية والى القدر والنجوم والآلهة والامبراطور .. وكانت قصة انتشار الأديان الشرقية وارتداد مختلف الفلسفات الى مدارس الاستسلام هى الصورة المصاحبة لنمو العلم فى هذا الوقت . غير أننا سنرى فيما سوف نتعرض له من كتب وكتّاب بعض الأدلة على قدرة الانسان على أن يمسك زمام أمره بيده .

الثقافة ذات اللغتين : اللغوى ، والموسوعى ، والمترجم

المقصود بازدواج اللغة فى العالم الرومانى الاغريقى هو أن العلم الأوروبى كان ، ابتداء من حوالى عام ١٠٠ ق . م ، ذا لغتين . ولكن النشاط العلمى لم يكن موزعا بالتساوى بين اللغتين ، فالنشاط الخاص بتقدم فروع العلم التى أصبحت اليوم تقليدية كان لا يزال يجرى بالاغريقية ، أما اللاتينية فاختصت بأعمال التمثيل والتحوير بما يتفق وحاجات الرومانيين . وكانت تتضمن النقد والاختيار والتنظيم ، وكانت النتيجة قليلا من الشوامخ ذات شكل جديد .

وكان من نتائج اتصال العلم الرومانى بالاغريقى أن علم الأجرومية ، وهو آخر علم صاغه الاغريق ، كان أول علم يتحقق سيادته للرومان ، وهو لا يزال أحد انتصاراتهم العظيمة . ونظرا لأن الرومان كانوا يدرسون بالاغريقية ويكتبون باللاتينية فقد نشأ اهتمامهم بالأجرومية بطريق مختلف عن طريق الاغريق الذين أحسوا بالحاجة اليها أثناء محاولتهم فهم الكتاب القدماء بلغتهم . أما الرومان فان الحاجة الى دراسة لغة ثانية هى التى جعلت منهم أجروميين . وكانت كبرياؤهم الوطنية تأبى عليهم أن يصبحوا من الوجهة الثقافية مقاطعة اغريقية ، فعملوا على أن

ينقلوا الثقافة العلمية والأدبية للاغريق الى اللاتينية ، ومن ثم تبين لهم أن أول علم اغريقى هم فى مسيس الحاجة الى تبنيه وتشكيله هو الأجرومية . وكان أول فقهائهم فى اللغة هو لوسياس ستيلو (حوالى ١٥٤ — ٧٤ ق . م) الذى درس فى رودس وقت أن كان ديونيسياس ثراكس مستوطنا بها بعد نفيه من الاسكندرية . وكان ماركوس تيرنتياس فارو (١١٦ — ٢٧ ق . م) أعظم تلامذته ، وقد ألف خمسا وعشرين كتابا فى للغة اللاتينية لم يصلنا منها سوى ستة . ان الأجروميين الرومانيين عديدون ولسنا فى حاجة لأن نذكرهم ، غير أننا نود أن نلفت النظر الى عالمين منهم . الأول دوناتاس الذى عاش فى منتصف القرن الرابع بعد الميلاد وبلغ من شهرته أنه فعل ما فعله أوقليد ، فسمى موضوع تخصصه باسمه فكانت الأجرومية مقرونة فى آخر القرون الوسطى باسم دونات . والثانى وهو برسيان أعظم شأنا من دوناتاس ، ويعتبر مؤلفه « قواعد الأجرومية » ، وهو من ثمانية عشر كتابا وظهر فى حوالى ٥٠٠ ميلادية ، أشهر كتب الأجرومية القديمة جميعا . وبالرغم من طوله الهائل (يكاد أن يبلغ طول الأجرومية اللاتينية الحديثة لمادفيج) ، الا أنه بلغ من شعبيته أنه ما من مكتبة فى أوروبا الا وكانت بها نسخة منه . بل انه باق حتى اليوم ويقع فى حوالى ألف مخطوط . ان الثقافة مدينة للأجروميين الرومان بدين كبير .

من الثابت أن الظواهر اللغوية ليست من الأمور التى يسهل على العلم تحليلها . ومن المفيد أن نضرب مثلا للطريقة التى اتبعها العلماء الرومان ففى كتاب « فن النحو » يبدأ دوناتاس بتعريف الصوت كما يلى « الصوت هواء يتذبذب تلتقطه الأذن . والمخرج الصوتى اما أن يكون مفصلا أو مبهما وأعنى بالمفصل ما يمكن كتابته وبالمبهم مالا يمكن

كتابته » . وقد أحس بريسيان أن هذا التعريف ليس وافيا بالرغم من أنه يتجه اتجاها سليما ، فتقدم فى بداية كتابه الأول بتحليل أكثر شمولا : « درج الفلاسفة على تعريف الصوت اما بأنه كمية ضئيلة من الهواء فى حالة تذبذب أو بأثره على الأذنين . والتعريف الأول يتناول المادة أما الثانى فقائم على الحدث لأن السمع شىء يحدث للصوت . وهناك أربعة أنواع من المخارج الصوتية : المفصل والمدغم والفصيح والأمى . والمفصل هو ما كان له معنى يقصده المتكلم والمدغم مالا معنى له والفصيح هو ما يمكن كتابته والأمى مالا يمكن أن يكتب . فمثلا « السلاح والرجل ، أغنى » كلام مفصل وفصيح يمكن كتابته ، والتأوه والصفير والتنهد مخارج مفصلة وغير مكتوبة ، اذ بالرغم من أن لها معنى الا أنها لا يمكن أن تكتب . أما المخارج المدغمة المكتوبة فهى مثل « كوكس » أو « كرا » اذ أن من الممكن كتابتها غير أنها لا تعنى شيئا . أما المدغم غير المكتوب وهو الذى لا يحمل معنى ولا يمكن كتابته فمثل الهذر أو الخوار » .

وفارو هذا الذى أشرنا اليه منذ لحظة ليس فقط واضع أول أجرومية لاتينية وصلنا معظمها ، بل هو أيضا أحسن مثال متقدم للموسوعى . ولم تكن أجروميته الا الجزء الأول من عمل عظيم تناول فيه الى جانب الأجرومية ، المنطق والبيان والهندسة والحساب والفلك والموسيقى والطب والعمارة . وكان الرومان ينظرون أول الأمر نظرة مستريبة بعض الشىء الى ثقافة الاغريقيين ، حتى اذا ما حل عصر فارو كانوا قد انتهوا الى أنه لا غنى لهم عنها ، ومن ثم عقدوا العزم على أن يتشربوها . وقد فعلوا ذلك بشكل ثابت متين . ظل مفهوم فارو عن الشكل الموسوعى للمعرفة سائدا خلال العصور الوسطى الى الأزمنة

الحديثة . ولم تغيره سوى التطورات الحديثة فى العلوم التاريخية والطبيعية .

شيشيرون ولوكريتياس

غير أن كتابات الأجروميين والموسوعيين ، وان كان من الخطأ التقليل من شأنها الا أنها تبدو تافهة اذا قورنت بما فعله الرجلان اللذان طبعا أعمال الانتقاء والنقد واعادة التنظيم بطابع من عبقريتيهما اللامعتين ، فلعبا دورا يفوق الجميع لكى تصبح اللاتينية لغة قادرة على أن تنقل حكمة الاغريق الى غربى أوروبا . وقد خلف كل منهما ، على الاختلاف الشاسع بين مواهبهما الفكرية والروحية ، أعمالا فذة خالدة تمد ، اذا استثنينا تمثيليات بلوتاس وتيرنس ، بمثابة النصب الأولى للعبقرية اللاتينية التى لاتزال تؤثر تأثيرا حيا على فكر العالم الحديث وأسلوبه . ترى ما السر وراء نفوذ هذين الرجلين ؟

فى القرن الأخير من العصر الوثنى تنازعت مدرستان فكريتان اغريقيتان قيادة الرومان المتطلعين الى الفلسفة . وكانت هاتان المدرستان هما الرواقية والأبيقورية . أما الفرق الأخرى فأهمها المدارس السقراطية المختلفة ولكنها كانت أقرب الى الرواق منها الى الحديقة بحيث يمكن القول بأن الانقسام الحقيقى كان بين أتباع أبيقور من جهة والباقين من جهة أخرى . كان الأبيقوريون يقولون بوجود الآلهة ، شأنهم فى ذلك شأن منافسيهم ، غير أنهم حدوا من مجال عمل آلهتهم فقصروه على الحياة الشخصية الداخلية قائلين : ان الرجال الأخيار يعاشرون الآلهة المباركة أما الأشرار فيسيطر عليهم الخوف من هذه الآلهة ، وهو خوف من نسج خيالهم . وهم يختلفون بشكل واضح عن المدارس الأخرى فى كونهم يبعدون الآلهة عن الطبيعة والمجتمع ، فآلهتهم لا هى صنعت العالم

ولا هى حكمته ، ولا هى علمت التابن . الحضـارة ولا هى أرشدتهم الى الترقى بها ، ولا هى نصبت نفسها حارسة على الممتلكات أو الأخلاق العامة ، ولا هى أنزلت الصواعق بالعاصين أو الحانثين فى اليمين . ولهذا السبب كان من الصعب على الأبيقوريين أن يتلاءموا مع الحياة العامة فى مدينة كمدينة روما التى خلقتها الآلهة وترعاها والتى لا تتم فيها خدمة عامة الا باذن منها ، والتى يلاقى فيها الآلهة الأمرين لحفظ النظام . غير أن الأبيقوريين من ناحية أخرى كانوا وراء كل دراسة للطبيعة ، لا على أساس أنها مظهر من مظاهر عقل الهى وهاب ، بل على أنها بيئة تحيط الانسان استطاع الناس بتحكمهم فيها أن يضعوا أسس الحياة المتمدنة . وكانوا أيضا وراء كل دراسة للتاريخ ، لا من أجل تتبع النوايا الغامضة للآلهة ، بل كسجل لتجارب الجنس البشرى وأخطائه . وكانوا كذلك وراء كل دراسة للطبيعة البشرية كأساس للتحكم الرشيد فى الحياة الغريزية . هكذا كان الجو الفلسفى للعالم الذى ولد فيه كل من شيشيرون ولوكريتاس والذى شبا فيه ليصبحا بطلين لمثل هـذه الوجهات المتعارضة من النظر .

كان شيشيرون رجلا من عامة الشعب وكان من بين خلصائه كثير من الأبيقوريين وبالرغم من ذلك لم يكن لديه ما يستطيع أن يدافع به عن هذه الشيعة . كانت فلسفته مزيجا من الأفلاطونية والزواقية ، وكان يميل الى ميتافيزيقية أفلاطون وأخلاقيات زينون ، أو على الأصح الى ما أدخلته الأجيال المتأخرة من تحسينات على تعاليم هاتين المدرستين وما من أحد يعتبره مفكرا أصيلا ولا أنا ممن يشعرون بأن آراءه المستعارة بلغت من الاخلاص فى اعتناقها درجة ترتفع بها الى عقيدة رجل عظيم . ولعله هو نفسه لم يضف عليها هذه الأهمية . غير أنه بالرغم من هذا

كله يستحق اهتمامنا واعجابنا ، فان الرجل الذى ألف فى السياسة « الجمهورية » ، « والقوانين » حيث طبق تعاليم أفلاطون على التاريخ ومشاكل الدولة الرومانية ، وألف فى الميتافيزيقيا « الأكاديمية » و « المجادلات » حيث صاغ الكلمات والعبارات بطريقة تمكن اللاتينية من عرض المسائل الجوهرية للفلسفة التقليدية ، وألف فى الأخلاق « دى فينبس » ، « دى أوفسيس » حيث فعل نفس الشىء فى ميدان السلوك ، هذا الرجل قد ضرب من الأمثلة لحذقه استغلال المصادر الاغريقية فى انتاج أعمال لاتينية جديدة ولحذقه حل عددا لا يحصى من المشاكل التى تصادف المترجم ، ما يستحق من أجله أن يحتل مكانا بارزا فى تاريخ نقل الأفكار . وبالرغم من عدم دقة تفكيره ، الا أن هناك سحرا فى استجابة عقله المتلهف لفعل الآراء الجديدة وفى البراعة الفنية التى يطبع بها اصطلاحاته المحلية المتخلفة ، بكل الصفات اللازمة لعرض فكر أفلاطون أوزينوفون ، وفى سيطرته الدائمة على الكلمات . ولقد كان أديبا عظيما وخطيبا وسياسيا ، وكان يطبع كل أعماله بطابع من شخصيته ولقد ترك أيضا فى ذاك المجال الذى تطغى فيه الفلسفة على العلم عملا بالغ الأهمية هو ترجمة « تيمايس » لأفلاطون ، وقد وصل الينا جزء من هذه الترجمة . وكتب مؤلفا يعتبر أصيلا لحد ما ، جمع فيه بين الاخلاص والانفعال ، وهو مؤلف عن التنجيم يقع فى كتابين . كتبه على شكل حوار ، وأشرك معه أخاه كوينتاس فعهد اليه بمهمة الدفاع عن الممارسة القديمة لمعرفة رأى الآلهة عن طريق التنبؤ والكهانة والتنجيم وغير ذلك مما كان معروفا فى العصور القديمة . أما فى الكتاب الثانى فقد احتفظ لنفسه بمهمة أسمى وأشق ، مهمة تقويض هذه الأفكار . وقد أدى المهمة بدقة ونشاط ولم يتردد فى أن يختتم الكتاب بالافصاح عن اعتقاده

بأنه « يكون قد أدى خدمة جليلة لنفسه ولبلده اذا تمكن من اقتلاع هذه الخرافة من جذورها » . وانها لظاهرة مدهشة أن يعتمل فى نفس شيشيرون هذا الدافع الثورى الموجه ضد آراء قائمة وثابتة ، آراء دافع هو نفسه عنها فى مكان آخر بحجة أنها نافعة .

هذا الهجوم على الخرافة من جانب شيشيرون يجعله قريبا ، ولو الى حد ما ، من معاصره لوكرتياس الذى كان من أتباع أبيقور ، أى من المدرسة التى حاربت ، وحدها دون غيرها من المدارس ، من أجل تخليص الطبيعة والتاريخ من التدخل المفروض للقوى الخارقة للطبيعة . وهو بعمله هذا يقدم لنا أفضل مثال لقدرة الكتاب الرومانيين على تمثل المعارف الاغريقية ليخلقوا منها وحدة عضوية جديدة . كانت النظرية الذرية التى وضعها ديموقريط وليوسيباس هى الأساس الذى بنى عليه أبيقور فلسفته ، ولكن نار المدارس السقراطية كانت قد التهمت هذه النظرية وكان على أبيقور أن يعيد بناءها فى ضوء نقد أفلاطون وأرسطو . ولقد أعاد أبيقور وضع النظرية الذرية ، وتكفل لوكرتياس بشرحها للرومانيين ، غير أنه دون شك لم يتقيد بالثلاثمائة لفة التى تركها أستاذه فقام بدراسة مستقلة لفلاسفة ما قبل سقراط ، وعلى الأخص هيراقليط وأناكساجوراس وديموقريط . كما درس أيضا كتابات أبو قراط وتوسيديد واستخلص من هذه الدراسات مادة كتابه السادس . وان ما ارتكبه من أخطاء فى تفسيره أفكار هؤلاء الفلاسفة ، لدليل ، ان كانت ثمة حاجة الى دليل ، على أنها لم تكن بالدراسات الهينة . وهو ينقد بشكل مباشر آراء أفلاطون ولو أنه لم يذكر اسمه صراحة . ومن بين من تأثر بهم أيضا هومر وأشيلاس ويوريبيدس . تلك كانت المواد الاغريقية التى درسها وهضمها .

وهناك مصدر اغريقي آخر يستحق الذكر ألا وهو قصيدة « عن الطبيعة » ، وهي القصيدة الفلسفية التي كتبها امبيذ وقليس الأكراجاسى وهو من فلاسفة المرحلة التي سبقت سقراط . وقد حذا لوكريتياس حذوه في اختيار الشعر كوسيلة لعرض منهجه . وكان الأسلوب الشعرى عقبة أمام بعض تلامذة لوكريتياس . وهناك كثيرون يرون رأى شيلى الذى يقول « لست أمقت شيئا كما أمقت الشعر التثقيفى . انقل أى موضوع يعرضه النثر عرضا حسنا الى الشعر تجده قد أصبح مملا ونافلا » . غير أن هذا الرأى رأى سطحي فان كثيرا من الشعر القديم الرصين شعر تثقيفى فعندما يريد كاتب عرض موضوع عظيم يحس بأهميته احساسا عميقا ، موضوع يثير مشاعره وفكره ، موضوع يريد له أن ينفذ الى قلوب مستمعيه كما ينفذ الى عقولهم فانه سيجد فى الشعر من مصادر البلاغة ما يمكنه من أن يجذب الانتباه ويثير الاهتمام ويطبع الذاكرة . ولقد وجد لوكريتياس هذه الصفات فى امبيذوقليس ، وكان سعيدا أن يتخذ من شاعر مثلا يحتذى به لأن اللاتينية كانت فى أيامه أكثر تطورا فى ميدان الشعر منها فى ميدان النثر . ولم يكن لوكريتياس أول لاتينى يطرق باب الشعر الفلسفى ، فقد سبقه انياس الى ذلك . أما النثر الفلسفى فكان لا يزال فى بداية تشكيله وهى عملية أسهم فيها جزئيا الأبيقوريون الذين ضاعت مؤلفاتهم ، ولكن شيشيرون هو الذى قام بالدور الرئيسى فيها .

وقد أدت الظروف السائدة وقتئذ الى أن يتطبع عقل لوكريتياس بذرية ذات صفات تبشيرية . فهو يرى أن عالم الانسان يئن تحت عبء الخوف — الخوف من أن ينحدر الى أسفل أثناء صراعه الطاحن من أجل البقاء ، والخوف من أن يأخذه الهلاك كعقاب على الخطيئة ، والخوف

من الموت والعقاب فى الحياة الأخرى . وحاول أن يجد سبيل الخلاص من أول هذه المخاوف عن طريق نظرية فلسفية تتسم بالفوضوية ففكر أن الناس لو رضوا بأن يحيوا حياة بسيطة لوجدوا ما يكفيهم جميعا . « حياة معتدلة بنفس مطمئنة بمثابة كنز كبير ، ولن يكون القليل نادرا أبدا » . هكذا كان يتغنى وفى هذا دليل كاف ، ان كان يعوزنا الدليل ، على أنه كان يتمتع بأمن وراحة معقولين . أما باقى المخاوف فقد أولاها تفكيرا جديا ، فهى وان كانت طبيعية فى الناس وعلى الخصوص من كان منهم جاهلا ، الا أنها كانت أيضا مغروسة فى نفوس الجماهير لأسباب تتعلق بالدولة . وقد دعا كل من بوليبياس وفارو وشيشيرون الى الاستعانة بالخرافة من أجل السيطرة على الدهماء . ولقد تعرضت لآرائهم فى كتاب آخر من كتبى (العلم والسياسة فى العالم القديم) ، وسأستشهد هنا بمصدر آخر . كتب سترابو حوالى عام ٣٠ ق . م . يقول : « لم يكن الشعراء وحدهم هم الذين نشروا الخرافة فقد أجازتها المدن ومشرعوها قبلهم بوقت طويل كوسيلة من الوسائل النافعة ، اذ أدرك الأمر ، الى حد ما ، الطبيعة العاطفية للحيوان المتعقل وكان من رأيهم أن الأميين غير المتعلمين لا يفترقون فى شىء عن الأطفال ، فهم شغوفون مثلهم بالقصص وهم عندما يستمعون الى القصص الوصفى أو غيره من أشكال الفن الوصفى ويلمون بمدى فظاعة العقاب والوعيد الالهيين يرتدعون عن غيهم . ولن يستطيع فيلسوف من الفلاسفة أن يستخدم مجرد الوعظ المتزن لكى يؤدى بمجموعة من النسوة أو بأية مجموعة من الغوغاء ، الى حظيرة التبجيل والايمان والعقيدة . لابد له أن يستغل خرافاتهم ، وأن يستعين فى ذلك بالأساطير والمعجزات . ومن ثم أقر منشئو الدول هذه الأشياء « كبعبع » يخيفون به بسطاء العقول . تلك كانت وظيفة

الأساطير التى جعلتها تحتل مكانا معترفا به فى المجتمع المتمدين القديم وفى تفسير معنى الواقع » (الجغرافيا، الجزء الأول ، ص ٢ ، ٨) [1] .

كانت الأبيقورية فى نظر لوكريتياس تعنى الحرب العنيفة ضد هذا الرأى المتعلق بأوضاع المجتمع المتمدن - فهو يستهل قصيدته بأن يدعو الى فلسفة قادرة على أن تنصر الانسان على الدين ، وهو يقصد هنا الأساطير المعترف بها رسميا - وهو يحذر أولئك الذين يرغبون فى اتباعه قائلا : ان الطريق لن يكون ممهدا اذ سوف يتعين عليهم أن يحاربوا المعارضين ممن سماهم « كاشفى الغيب » الذين سيستغلون الخوف مما قد يصيب غير المؤمنين من عقاب بعد الموت - والسلاح الذى يبدد به لوكريتياس هذه المخاوف هو فلسفة حقة للطبيعة . ويعلن مرتين أن الفلاسفة الطبيعيين الاغريق هم الجديرون بالاحترام كينابيع للصدق لا حكماء أبولو فى دلفى . تلك كانت الأوضاع التى حاول لوكريتياس أن يؤثر فيها ، وتلك كانت رسالته .

وقصيدته لم تتم ، غير أن مشروع الكتب الستة التى أتمها تقريبا واضح ومفهوم - يبحث الكتابان الأول والثانى فى المبادىء الرئيسية للتفسير الذرى لطبيعة العالم الفيزيقى ، ويتناول الكتابان الثالث والرابع الانسان ، والأول منهما خاص بشرح طبيعة الروح وطريقة اتصالها بالجسد ، وهو يتضمن البراهين على دينوية الروح ويحاول أن يبدد الخوف من الموت ، والثانى خاص بالاحساس والفكر والوظائف البيولوجية - ويبحث الكتاب الخامس فى عالمنا وتاريخه فيصف تكوينه

---

(١) يدعى سترابون أن التاريخ والعلم كانا أحسن حالا فيما بعد غير أنه يضيف أنهما كانا قاصرين على الصفوة الممتازة .

وطبيعة الأجرام السماوية وتحركاتها وبدء الحياة والمدنية . أما الكتاب السادس فموضوعه الظواهر الارصادية وما جرى على الأرض من أحداث عجيبة والأوبئة بوجه عام ووباء الطاعون الكبير في أثينا ابان حرب البلوبونيز بوجه خاص . وليس فى كل الكتابات القديمة ، بل وليس فى العالم الحديث أيضا كما أعتقد ، كتاب واحد بذل فيه من الجهد قدر ما بذل فى هذا الكتاب من أجل حشد جميع ظواهر الطبيعة والتاريخ كشواهد مشتركة على نظرة موحدة الى الأشياء . والكتاب موسوعى حقا وان كان بعيد الشبه بالموسوعة لأن كل ما به من معلومات ليس سوى أجزاء من حجة متكاملة . والمرء يحس فى كل جزء من أجزاء هذا الكتاب بحماس فكرى عميق زاد من قدره أن الكتاب لم ينته . وانك لتشعر أن لوكريتياس لابد وأن يكون قد مات وهو يصيح صيحة باكل « واكتاباه ، واكتاباه ! » .

وصفحات الكتاب زاخرة بمادة متنوعة تنوعا لا ينفذ ، ومن بين محتوياته موضوع يعنينا وهو مجمل لأصل المدنية وتقدمها ، ويشغل النصف الثاني من الكتاب الخامس . ولقد اهتممنا فى الجزء الأول من كتابنا بشكل خاص بمجمل قصير للمدنية منقول عن ديموقريط [1] حفظه لنا المؤرخ ديودوراس ، وذلك لأنه يمثل الذروة الحقيقية للعلم قبل سقراط . ويزودنا لوكريتياس ، وهو معاصر لديودوراس ، بفقرة تقع فى حوالى سبعمائة سطر ، يبدو أنها تعبر عن رأى المدرسة الأبيقورية فى

---

(١) تؤكد الأبحاث الأخيرة ما أشرنا اليه من احتمال نسبة هذه الفقرات الى ديموقريط . أنظر كتاب جريجورى ڤلاستوس « عن ما قبل التاريخ فى كتابات ديودوراس ، الجريدة الأمريكية فى علم اللغة ، الجزء ٦٧ ، يناير ١٩٤٦ .

أصل المدنية وتطورها . ولعل هذه الفقرة أنضج ما أسهم به العـالم القديم فى علم العالم الحديث ، اذ هى تستبعد دور القدر وتبحث عن الأسباب المعقولة التى دفعت تاريخ الانسان ، ولهذا السبب رأينـا أن نلخصها فى شيء من التفصيل . يخبرنا الشاعر أن الأرض أثمرت ، أول كل شيء ، الحياة النباتية ثم بعد ذلك الكائنات الحية . وكانت الطيور التى أفرخت من البيض أولها ثم تلتها الحيوانات التى ولدت من أرحام تتصل بالأرض . وتولت الأرض أمر غذائها وكسائها وتعديل المناخ بما يلائمها ، غير أن الأرض شاخت بمرور الزمن ولم تعد تثمر من جديد ، فبدأت الكائنات الحية تتوالد بنفسها . وقيل أن تشيخ الأرض أنتجت كثيرا من الأمساخ التى انقرضت . والواقع أن كل الأنواع التى لم تستطع أن تجد غذاء أو تتكاثر أو تحفظ نوعها أو تكسب على الأقل رعـاية الانسان مقابل ما تؤديه له من خدمات ، كل هذه الأنواع كان نصيبها الانقراض .

كان الانسان البدائى أصلب عودا من الانسان اليوم وأطول عمرا منه ، ولم يكن منتجا للغذاء بل مجرد جامع له ، ولم يكن يعرف النار أو الملابس فاتخذ من الغابات وكهوف الجبال مسكنا له . وكانت معاشرة الجنسين لا رابط لها . وكان الانسان يتجنب الوحوش الضارية ويصطاد الحيوانات الأخرى مستعملا العصى والحجارة . ولم تبدأ المدنية الا بعد أن حصل على النار والملابس الجلدية وأقام الأكواخ . هنا بدأ الرجل والمرأة يتعاشران معاشرة مستديمة ويتذوقان حنان الأبوة ، ويبدأ المجتمع المدنى بانشاء الصداقة وابرام المعاهدات بين الجيران .

كانت اللغة من نتاج المجتمع ، فما كان لرجل واحد أن يخترعها وينقلها الى رفاقه ، فكما تعبر الكلاب والخيول والطيور عن مختلف

مشاعرها بأصوات مختلفة كذلك استخدم الانسان أصواتا مختلفة ليعبر عن أشياء مختلفة الى أن تكونت اللغة عن طريق العرف .

ولقد عرف الانسان النار اما عن طريق حريق ناجم من البرق أو اشتعال فروع أشجار أثناء احتكاكها بفعل الريح . وتعلم الناس الطهو من الشمس . وشيئا فشيئا ، تحول أولئك الذين مكنتهم مواهبهم الفنية من القيام بدور القيادة الى ملوك ، فأقاموا المدن ، وكان بكل مدينة قلعة اتخذها الملك حصنا يحتمى وراءه . وأنعم الملوك على رعاياهم بالقطعان والحقول وفق ما يتحلون به من صفات شخصية . غير أن اختراع العملة ونمو الملكية غيرا ظروف الحياة تغيرا كاملا فأصبحت الثروات أكثر أهمية من الخصال الشخصية وكان أن نتج عن ذلك مجتمع حسود وجشع أطاح بحكم الفرد وأشاع الفوضى . وانبثقت من هذه الفوضى حكومة دستورية وعين القضاة وصيغت القوانين وأحيطت الجريمة بسياج من القانون . ثم انتقل الشاعر بعد ذلك الى الدين وتساءل عن السر فى شيوعه فى أنحاء العالم . انه فى كل مكان . لقد ملأ المدن بالهياكل وأدى الى احتفالات سنوية تبث الرعب المفزع فى قلوب الرجال الفانين الذين نشروا الشر بعد ذلك وأقاموا معابد جديدة تتبعها جموع جديدة من العابدين فى جميع بقاع الأرض [1] . وهو يرى أن الدين ينم عن اضطراب فكرى لدى أولئك الذين تنقصهم فلسفة حقيقية عن الطبيعة ، فالناس فى نهوضهم ونومهم يرون الآلهة فى كامل مجدها ويضفون عليها (بحق) القدسية والخلود . كما أنهم ينظرون الى ظواهر السماء كظواهر مهيبة منتظمة لا يمكن أن تفهم . ومن ثم فهم يتصورون أن الآلهة يسكنون

---

(١) قارن هذه العبارات بانتشار نحلة سيرابيس التى سبق ذكرها فى هذا الكتاب .

السماء ويقودون بمشيئتهم كل هذه الظواهر السماوية . « ياله من جنس تعس من الرجال اذ عزا الى الآلهة مثل هذه الأفعال وتصورهم فى نفس الوقت قادرين على الحقد المرير ، كم جلبوا على أنفسهم من توجع ، وكم سببوا لنا من جروح ولأولاد أولادنا من دموع ! انه ليس من الايمان فى شيء أن تلثم رأسك وأن تولى وجهك صوب حجر وتقترب من كل مذبح وتقع على الأرض مغشيا عليك وتنثر القرابين أمام تماثيل الآلهة وترش المذابح بدم الوحوش وتصل القسم بالقسم . كلا . انك لتكون أكثر ايمـانا لو استطعت أن تنظـر الى كل الأشـياء بعقل ينعم بالأمن والطمأنينة » .

ولقد تلقى الانسان أول درس فى علم المعادن عندما صهرت نيران الغابة الذهب والفضة والماس والحديد فأوحى اليه ذلك أن يصـنع الأسلحة والمعدات . وكانت الأيدى والأظافر والأسـنان والحجارة وفروع الأشجار أسلحته قبل أن يعرف المعادن . ثم عرف اللهب والنار . وركب الانسان الخيل قبل أن يخترع العجلات الحربية . وأدخـل القرطاجنيون الفيلة فى الحروب . عرف الانسان الكساء المربوط بعضه الى بعض قبل أن يعرف الثوب المغزول ، فما كان من الممكن أن يصنع نولا قبل أن يكتشف الحديد . وقد تولى الرجال الغزل أول الأمر ثم تخلوا عنه الى النسوة بعد ذلك ، وتحولوا الى العمل بالحقول . وتعلم الانسان من الطبيعة بذر الحب والتطعيم . ودفع الامتداد التدريجى للزراعة بالغابات الى أعلى التلال فتكون ما تتمتع به اليوم من مناظر طبيعية باسمة . وكانت الموسيقى أول الأمر محاكاة لغناء الطيور وصفير الرياح . وتعلم الانسان من الشمس والقمر انتظام الفصول وبدأ يكيف عمله وفقا لها . ثم توالت المدن المسورة والملاحة والمعاهدات والتقنن

بالأعمال المجيدة ، كل فى دوره. « وتضافرت الملاحة والفلاحة والجدران والقوانين والأسلحة والطرق والملبس وكل ما شابه ذلك ، وكذلك الجوائز وكافة مباهج الحياة ، الأشعار والصور ونحت التماثيل ، وكل نواحى الفصاحة ، تضافرت كلها جنبا الى جنب مع المعرفة التى اكتسبها العقل الدؤوب ، على تعليم الناس تدريجيا أثناء تقدمهم خطوة اثر خطوة . وهكذا يلقى الزمن تدريجيا بالأشياء أمام عينى الانسان ثم يرتفع بها عقله الى الضوء . فالأشياء لابد وأن يغمرها الضوء واحدا بعد آخر وفى ترتيب مضبوط فى شتى الفنون الى أن تبلغ هذه أوج تطورها » .

والكثير من القسمات الرئيسية لهذا المخطوط لعبت دورها ، وربما لا تزال تلعب دورا ، فى نمو علم التاريخ . ويجدر بنا ألا ننسى الأهمية الجوهرية المتصلة بتحقيق الاختراعات الفنية العظمى . ان الكثير من التاريخ لا يزال فى حاجة الى أن تعاد كتابته فى ضوء هذا المفهوم . ويجدر بنا ألا ننسى أيضا الرأى القائل بأن العلم محاكاة للطبيعة يتعلم بها الانسان أن يسيطر على البيئة الطبيعية بما يتفق وصالحه . وجدير بالذكر أيضا أثر اعتماد الحياة الثقافية والمعنوية للانسان على ما يحيط به من ظروف . فالتحكم فى النار جعل من الانسان حيوانا اجتماعيا ، والمجتمع أنتج اللغة . ولقد مكنت العمارة البدائية زوجين متحابين من أن يتقاسما كوخا واحدا ، وبدأ الحب الزوجى والأبوى ينمو . غير أن العملية لها تناقضاتها الفطرية ، فالنار التى تجعل المدنية ممكنة تضعف من الانسان بدنيا ، واكتشاف الملكية والمال مثلا يدفعان بالمجتمع الى الاضطراب ، والدين على ما يبدو به من عناصر الصدق مشوب بالخطأ الناجم عن الجهل بالعلم ، الى جانب استغلاله بقسوة من جانب الحكام لكى يحتفظوا بسلطانهم (ارجع الى الجزء الأول) . وأخيرا ، هناك ادراك أن التاريخ

يتبع القوانين بقدر « ما يجب أن تتكشف الأشياء واحدا بعد الآخر فى مختلف الفنون » .

توصف قصيدة لوكريتياس أحيانا بأنها كتاب تعليمى دقيق فى الفيزيقا الذرية . وسيعتبر أصحاب هذا الرأى أنى أسأت عرض القصيدة اذ ركزت الاهتمام على الجزء الذى يرسم التقدم الانسانى . غير أننى لست مخطئا فالقصيدة فى جوهرها تحليل للتاريخ والمجتمع البشريين . وكان لوكريتياس يربط بينهما وبين تاريخ العالم الفيزيقى . وتهدف القصيدة أساسا الى اظهار الأثر الاجتماعى والنفسانى لتأثير الانسان فى الطبيعة ولمعرفته أو جهله بها ولأكاذيبه بخصوصها .

وتقف هذه القصيدة بمعزل من الأدب الرومانى . وربما كان الغرض منها اثبات آراء الفريق المهزوم من الفلاسفة القدامى . فقد ثبت أن أفكارها الأساسية المستقاة من عهد ما قبل سقراط لا تتفق وتطور المجتمع القديم أو انهياره . درس فيرجيل فى شبابه أبيقور دراسة عميقة وكان دائم التغنى بقصيدة لوكريتياس . غير أنه تخلى عن آرائهما أثناء تحوله الى أن يصبح شاعر الاصلاح الأوغسطينى . عندئذ أصبحت العناية الالهية ميدان بحثه . وصار تاريخ الانسانية وقفا على المعجزات والنبوءات . وكانت الفنون الأساسية للحياة تعرض كوحى الهى . وفسر حظ الانسان السىء كتدبير قصده الاله ليدربه معنويا وثقافيا . ولكن بالرغم من أن أفكار لوكريتياس كانت مستقاة من أيونيا وتحمل بعض مميزات عصر كان الناس فيه لم يفقدوا بعد الثقة فى قدرتهم على تشكيل مصيرهم ، الا أن هذا لا يعنى أنه هو الآخر كان مثلهم . فهو بحكم أبيقوريته يرى أن الفلسفة الطبيعية وسيلة لمحاربة أسطورة الدين السياسى ، غير أنه كأى أبيقورى أصيل قنع بالابتعاد عن الوسائل

الخارقة للطبيعة ، ولم يعد يهمه فى شيء أن يتبين التفسير الحقيقى لظاهرة من الظواهر بين ما لها من مختلف التفسيرات الطبيعية المحتملة. بل ان الحاجة الى اثبات صدق نظرية ما عن طريق التطبيق لم تغير من موقفه ، ذلك لأنه كأبيقورى يسعى لأن يجعل الحياة محتملة ، كان يحبذ طريق العودة الى البساطة البدائية على أى طريق فيه هجوم فنى عظيم على الطبيعة . لقد عاش فى مدنية محتضرة حجب فيها الأفق كل أمل فى اصلاح جوهرى وأعتقد أن العالم قد بلى وأنه سرعان ما ينتهى ناثرا ذراته المفردة فى الفضاء . كانت أفكاره صدى لعالم أكثر نبلا غير أنه ميت . وفى خجله من عالم التحايل السياسى الذى عاش فيه ، كان يحلو له أن يضفى على الفلاسفة الماديين القدماء صفتى « الجد » و« القدسية » .

فيتروفياس

غير أن العالم لم ينته ، وظل الرومانيون يأخذون عن الاغريق فلسفتهم ، وكذلك فنونهم العملية . ويتجلى دور الرومانيين فى اختيار المصادر الاغريقية واعادة تنظيمها فى البحث الذى كتبه فيتروفياس « عن العمارة » . ولقد كتب هذا البحث لأوكتاف قبل أن يلقب بأوغسطاس فى ٢٧ ق.م. ، وهو أشمل مما يدل عليه عنوانه . وتتناول أجزاؤه العشرة المبادىء العامة للعمارة وارتقاء البناء واستخدام المواد وأساليب المعابد المختلفة (الأيونية والدوريكية والكورينتية) ، والمبانى العامة (المسارح والحمامات والموانىء) ، ومنازل المدن والريف والزخرفة الداخلية وموارد المياه والمزاول والساعات والهندسة الميكانيكية والهندسة العسكرية . وأغلب الظن أن هذا المؤلف الشامل المنظم

كان جديدا . وقد ذكر المؤلف فى مقدمة الجزء السادس (الفقرة ١٢) أسماء اثنى عشر معماريا اغريقيا ممن صمموا مشروعات شامخة وأنشؤوها ووصفوها كتابة ، كما ذكر أيضا (الفقرة ٨٤) أسماء اثنى عشر اغريقيا ممن كتبوا فى الميكانيكا . ومن المؤكد أنه لم يفعل ذلك لمجرد الرغبة فى استعراض سعة معلوماته ، اذ أنه درس بتفهم بعض أعمالهم أو كلها . ولئن كانت دراسته غير وافية فحسبه أنه انكب عليها بكل ما أوتى من جهد وحسبه أيضا أن كان من العزم والمقدرة بحيث قام بنقل مثل هذا العمل الأجنبى الصعب والمتنوع الى كتيب عملى مناسب « لرؤساء العمال ومديرى الأعمال » . يشكو برجز من أن التاريخ أغفل المعماريين . ونحن نعرف أسماء المعماريين المصريين ، ونقوشهم المليئة بالزهو . غير أننا لا نعرف أسماء المعماريين من أرض الجزيرة ، ولا نعرف شيئا عن المعماريين العبريين أو الكريتيين . أما المعماريون الاغريقيون فلدينا أسماء الكثيرين منهم وان تكن أعمالهم قد ضاعت. وأيا كان الأمر فاعتقادنا أن أدب العمارة لم يبدأ الا بڤيتروڤياس . ولا يرجع ذلك الى المصادفة التاريخية بقدر ما يرجع الى أن العمل نفسه جدير بذلك لوضوحه وترتيبه وفائدته العملية .

من محاسن ڤيتروڤياس أنه يضمن كتاباته لمحات من تاريخ حياته وطبيعته البسيطة النقية فهو يقول مثلا (فى الكتاب السادس ، المقدمة ص ٣ و ٤) انه بينما تحتم قوانين الاغريق على الأبناء أن يعولوا آباءهم تشترط القوانين الأثينية لذلك أن يكون الآباء قد علموا أبناءهم فنا أو حرفة ما . ثم يضيف : « وانى لشاكر جدا لوالدى قبولهما القانون الأثينى . لقد علمانى فنا لا يكتسب الا بتدرب واسع على الفنون الحرة . ألا شكرا لهما ولأساتذتى أن علمونى علما غزيرا وأن صرت

بفضلهم قادرا على تذوق الفن والأدب وأن أصبحت أنا نفسى مؤلفا» .
وان مؤلفاته لتشهد باتساع مداركه ومعارفه وبلطف ذوقه ، وهى مصدر هام من مصادر معرفتنا بالعلم والمدنية القديمين .

ان عليك أحيانا أن تبحث عن آراء ڤيتروڤياس بين سطور ما يكتبه ، فهو مثلا (الكتاب الأول ، ص ٢ ، ٧) يوصى باختيار مناطق صحية وموارد مياه مناسبة ، وذلك حيث تبنى المعابد ، وعلى الأخص معابد الاله أسكولابياس واله الصحة القادرين على شفاء عدد كبير من المرضى . ذلك أن المرضى اذا انتقلوا من مكان غير صحى الى آخر صحى واذا عولجوا بماء ينبع من عيون تمنح الشفاء ، فسرعان ما سيبرءون من أمراضهم . وبذلك يعلو قدر الاله ويزداد احتراما بينما الفضل فضل طبيعة الموقع . وفى فقرة أخرى (الكتاب الفصل السادس ، ص ٢) يولى ظهره فى تأدب وفى تشكك رزين ، الى التنجيم الذى كان اذ ذاك خرافة سائدة .

وصفنا فى آخر الفصل السابق كيف كان العلم الاغريقى ، وهو فى ذروته أيام ثيوفراستاس وستراتو وأرشميدس ، حازما فى اعتناقه فكرة التجربة . ويصور لنا ڤيتروڤياس استمرار هذه الفكرة وكذلك التزعزع الذى أصابها . فهو يورد فى مقدمة الكتاب الرابع ، فقرة من أشهر فقرات كتابه ، وهى التجربة التى ساقت أرشميدس الى اكتشاف الثقل النوعى ، ثم يعود فى مكان آخر (الكتاب السابع ، الجزء الثامن ص ٣) فينصح بتكرار التجربة مع استخدام الزئبق ، فان حجرا يزن مائة رطل سوف يطفو على سطح الزئبق بينما تغوص قطعة صغيرة من الذهب ومن هنا كان لابد لنا أن نستنتج أن ثقل شىء ما لا يتوقف على وزنه بل على

طبيعة مادته . غير أن الدعوة الى التجربة كثيرا ما كانت تهدف الى تصوير رأى سبق وأن تقرر فعلا ، وليس ما يمنع من أن يكون رأيا خاطئا . ويزودنا ڤيتروڤياس بمثال لذلك فى الكتاب الأول ، الفصل السادس ، ص ١ ، ٢ حيث يناقش مسألة اختيار موقع لاقامة مدينة على أساس نوع الرياح التى تهب فيه . ومن رأيه أن مدينة ميتيلين رغم فخامة بنائها أقيمت فى مكان غير مناسب «فالناس فيها يمرضون كلما هبت الرياح الجنوبية ويسعلون اذا هبت الرياح الشمالية الغربية . أما اذا هبت الرياح الشمالية فانهم يشفون ولو أنهم لا يستطيعون عندئذ ، نظرا لشدة البرد ، أن يخرجوا الى الأزقة والشوارع » . وقد أدت به هذه الملاحظات الممتازة الى أن يبحث طبيعة الرياح . ولكنه لا يعرف أن الرياح مجرد هواء يتحرك فهو يظن أن هناك شيئا جديدا أضيف الى الهواء الموجود « فالرياح تنتج عندما تتقابل الحرارة مع الرطوبة فيتولد عن اندفاع الحرارة تيار شديد من الهواء . وانها لحقيقة نستطيع التثبت منها بواسطة كرات برونزية خاصة ، تمكننا من أن نكشف عن حقيقة الهية خبأتها قوانين السماء . وهى كرات برونزية مجوفة بها فتحات صغيرة فاذا ملئت ماء ووضعت بجوار نار فلن يخرج منها نفس حتى تسخن ، غير أنها اذا بدأت تغلى خرجت منها لفحة قوية بسبب الحرارة . انها تجربة صغيرة وسهلة ولكنها تدلنا على ما للسماء من قوانين جبارة وعجيبة كما تدلنا على طبيعة الرياح » . وجدير بالذكر أن هذا الخطأ الذى ثبت « بالتجربة » استمر سائدا حتى الأزمنة الحديثة ، ففى القرن الثامن عشر اهتدى الرحالة المثقف تن راين ، وكان عالما مشهورا من علماء عصره ، اهتدى الى المصدر الذى « يصب »

الرياح الجنوبية الشرقية الجبارة اذ وجده فى السحاب فوق جبل المائدة برأس الرجاء الصالح .

والواقع أن هذه « التجربة » ليست تجربة على الاطلاق فما هى الا حجة قائمة على القياس . . وهناك مثال أعجب لسوء تطبيق مثـل هـذا النوع مـن الحجج ، ففى الكتاب السادس ص ١ و٥ و٦ يقبـل ڤيتروڤياس دون مناقشة رأيا كان سائدا فى زمنه هو أن أبناء الشمال ذوو أصوات عميقة بينما الجنوبيون ذوو صوت أجش ، وهو يتصور أن هذه الظاهرة الانسانية راجعة الى تركيب العالم . كان لدى الاغريقيين آلة وترية مثلثة تسمى السامبوكا ، واذا رسمت دائرة الأفق بقطر يقطعها من الشمال الى الجنوب ومـددت خطا مائلا من الجنـوب الى النجم القطبى « فانك ستتبين بوضوح أن العالم مثلث الشكل كالسامبوكا » . فاذا تخيلنا أن أطول وتر فى آلة العالم هذه هو خط رأسى أسقط من النجم القطبى الى القطر وأن باقى الأوتار المتوازية تزداد قصرا كلما ازدادت قربا من الجنوب ، فاننا سندرك بالقياس لماذا يزداد صـوت الانسان عمقا كلما اتجهنا صوب الشمال ! .

هناك فقرتان أخرتان تستحقان الذكر من هذا الكتاب الغنى بمادته لمن يشاء من مؤرخى أى فرع من فروع العلم القديم ، وذلك بخلاف قيمته كمرجع عملى للعمارة . يتناول الكتاب الثـانى ، الفصـل الأول ص ١ -- ٨ ، التطور الثقافى للانسـان الأول فيذكر اكتشاف النـار وأصل الكلام ، ثم يهتم بارتقاء العمارة . والفصل الخاص بالموضوع الأخير من الفصول الهامة بالنسبة لعلم الانسان ، وفيه يشير الى البناء المعاصر فى بلاد الغال وأسبانيا والبرتغال وآكوتين ويقارن بين عمارة

الكولشيين فى بوتناس « حيث الغابات متوفرة » وبين عمارة الفريجيين « الذين يعيشون بأرض منبسطة لا غابات عليها ومن ثم يعانون نقصا فى الأخشاب » . وفى الفصل التاسع من نفس الكتاب يناقش ، على أساس معلومات استقاها من ثيوفراستاس ، صلاحية شتى أنواع الخشب للبناء . واليك بعض ما كتبه عن اعداد الخشب الناضج : « قبل أن تقطع الشجرة اضرب الجذع عميقا ودعه يخرج عصارته كلها . بذلك تتخلص من السائل عديم النفع دون أن تصيب الخشب بضرر . عندئذ وعندئذ فقط اقطع الشجرة فانها ستكون على أحسن حال » . وليس ببعيد أن تكون هذه الطريقة طريقة قديمة جدا ، ففى الأوديسه يقود كاليبسو أوديسيوس الى مكان يستطيع أن يقطع فيه خشبا ناضجا لقاربه . ويعجب صامويل بتلر أشد العجب لفكرة الخشب الناضج حتى انه ليعدها مثلا من أمثلة الجهل بشؤون الرجال وحتى انه يعتقد أن الأوديسا انما كتبتها امـرأة .

وفى الفصل الخاص باضمحلال التصوير الجصى (الكتاب السابع، ص ٥) تتجلى جدارة ڤيتروڤياس فى أمور الفن وهو فصل يتفق فى لطف مشاعره مع الطبيعة المتواضعة العملية لمؤلفه .

فرونتينـــاس

يتميز مؤلف فرونتيناس عن موارد المياه لمدينة روما بالطابع العملى فى أقصى صوره . كان سكتاس يوليوس فرونتيناس رجلا محنكا اعتاد تحمل أرفع المسئوليات . وبعـد أن عمل قنصلا لفترة ما عين حاكما لبريطانيا حيث انتصر على السيلوريين وبيئتهم القاسية . وفى عام ٩٧ م عينه نيرفا مديرا لشئون المياه وكان عندئذ مؤلفا ذا خبرة ، ولابد أنه كتب

« فن الحرب » الذى فقد و « الخدع الحربية » الذى لا يزال باقيا ، كتبهما فى الفترة فيما بين رجوعه من انجلترا وتقلده منصبه الجديد . وما ان ألم الماما كافيا بالمعرفة اللازمة لمنصبه الجديد حتى لا يضطر ، كما صرح هو ، أن يعتمد على نصيحة مرؤوسيه ، وما إن صار نجاحه ملموسا ، حتى وضع دراساته وخبرته فى مؤلف صغير ممتاز عن تزويد روما بالمياه. ومن مزايا هذا الكتاب خلوه من التنميق فهو يدع الحقائق تتكلم وحدها . انه يذكر أن الرومانيين ظلوا أربعمائة وواحدا وأربعين عاما — أى منذ شيدت روما — وهم يشربون من التيبر ، غير أن لديهم اليوم قنوات أخرى تزودهم بالماء القريب والبعيد . هذه القنوات هى : الأبيان والآنيو القديم والمارشيا والتيولا والجوليا والفيرجو والألسيتينا أو الأوغسطا والكلوديا والآنيو الجديدة . ثم يستطرد فرونتيناس فيذكر التفاصيل الجوهرية التالية : أطوال القنوات والأعمال البارزة مثل خزان قناة آنيو الجديدة ، وطبيعة الموارد المختلفة (فأوغسطا مياهها ضارة وغير صالحة للشرب) ، وكيف أن مياه جوليا نهبت عن طريق أنابيب سرية وفرعية ، وكيف اكتشفت هذه المواسير ودمرت . ثم ينتهى بقوله متأملا : « ولك أن تقارن اذا أحببت بين مثل هذا العمل النافع الذى لا غنى عنه وبين الأهرامات العاطلة أو الأعمال الاغريقية التى لا تنفع بشىء رغم شهرتها » . وهو تعليق جدير بالذكر ولو أن ڤيتروفياس ما كان ليستهين هكذا بمعابد الاغريق !

ومن المحتمل ، كما يرى آخر ناشر لفرونتيناس ، أن الكتاب لم يقصد به الفائدة الادارية فحسب ، وأن هدفا سياسيا كان وراء تأليفه . وربما كان هذا الهدف هو تأييد نيرفا فى سياسته التى كانت تستهدف

اضافة سلطة الرجال المحترمين فى الدولة وتقوية نفوذ الشيوخ . وعلى كل ، وأيا كان الغرض من تأليفه فلن ينقص ذلك من اهتمام فروتتيناس بالمصلحة العامة أو من كفاءته . والحق أن الانسان نادرا ما يصادف بين الكتب القديمة كتابا كهذا يتناول بمثل هذا الاتقان فرعا من فروع العلم التطبيقى ، فنحن نقرأ فيه عن تصميم للقنوات يسهل حساب نفقات الصيانة ، كما نقرأ عن الذين شيدوا هذه القنوات ، والتواريخ والموارد وأطوال القنوات وارتفاعاتها وحجم المورد وعدد الخزانات ونوع الماء والغرض الذى يصلح له ويهتم فروتتيناس بشكل خاص بالعدادات والميازيب التى تسهل حساب سريان المياه ، فنسمع عن عدادات ذات أحجام خاطئة وأخرى لا تحمل الخاتم الرسمى . ويحس فروتتيناس تماما بصعوبة الحساب غير أنه يقول : « اذا كانت المياه فى عدادات الامداد أقل منها فى عدادات الاستقبال ، فمن الواضح أن هناك احتيالا لا خطأ » . ولم يكن ليسمح بأى منهما . وكتاب « المياه » يتناول العلم التطبيقى فقط وليس له من المميزات ما يؤهله لأن يذكر فى تاريخ العلوم مثل ما لكتاب « العمارة » الذى رغم كونه لا يتعدى حدود العلم التطبيقى الا أنه غنى بالتأمل فى النظرية التى بنى عليها التطبيق . غير أننا الآن فى عصر تزايد فيه الشعور بواجب خدمة الشعب حتى ليكاد أن يصبح جزءاً من المفهوم الحديث للعلم . وكتب فروتتيناس أفضل مثال للعلم فى خدمة الشعب . انه يصور شعوره بما يمكن أن يؤديه العلم للجنس البشرى من خدمات تصويرا جميلا فى قوله الصريح البسيط « ان أثر هذا الاهتمام من جانب الامبراطور نيرفا ، أكثر الحكام قربا من الشعب ، يزداد وضوحا يوما بعد يوم فيما يتعلق بصحة المدينة .. حتى الماء الفائض عن الحاجة لا يضيع هباء .. وقد تلفت

المدينة وتغير منظرها . وازداد الجو نقاء وزالت أسباب الجو الآسن الذى سبب للمدينة سمعة سيئة فى الأجيال السابقة »

سلســـــاس

يرى بعض المؤرخين أن كورنيلياس سلساس الذى خلف لنـا أفضل مؤلف جامع عن الطب عند القدماء هو المثل الأعلى لقدرة الرومان على هضم علم الاغريق وتنظيمه ، وهذا خطأ ، فان مواهبه لا تتعدى كونه صاحب أسلوب ساحر . وكتاب « فى الطب » الذى وصلنا حاملا اسمه ليس من وضعه ، فهو ترجمة لكتاب تيتاس أوفيدياس الصقلى الذى كان يكتب بالاغريقية . وكان الطب الاغريقى قد ذاع فى رومـا فى النصف الأول قبل الميلاد بوصول أسكليبيادس الطبيب البثيـانى اللامع . وكان أوفيدياس تلميذا من تلاميذه الممتازين . وظـل الدين الذى يدين سلساس به لأوفيدياس غير معروف حتى كشف عنه الكاتب الحديث ف . ماركس . يقول صمويل بتلر انه قد يحدث أحيانا أن يغفل مؤلف من المؤلفين ذكر ما يدين به لغيره مع ثقل هذا الدين . وهو قول ينطبق مع الأسف على سلساس ، فهو يذكر أسكليبيادس وحواريه تيميسوس ويغفل ذكر أوفيدياس . وهكذا احتال على أن ينال هو شرف المؤلف الممتاز الذى يحمل اسمه ، وكان أجدر بسمعته أن يقنع بأن يعرف كمترجم وصاحب أسلوب ممتاز ، فما من أحد يستطيع أن ينكر عليه هذه الصفة ، وهو كما سماه سير كليفورد ألبوت خالق اللاتينية العلمية .

وسلساس فى رأى الكتاب الرومانيين رجل ذو موهبة عادية ، وقد كانوا يعلمون قطعا أنه مترجم فقط . غير أن ذلك لا يمنع أنه ذو عبقرية معينة نادرة ، فأسلوبه أسلوب ثقافى حقا ، وتتجلى عظمته فى تمكنه من

تاريخ موضوعه ومعرفته لما يتضمنه من قذرات ، وفى تعلقه بأنبل التقاليد فى عمله ، وفى حرصه على أن يوفى كل ذى حق من الأطباء السابقين حقه، واستعداده لأن ينقد كل من يستحق النقد من معاصريه . انه فى عدله وجرأته انما يعكس ضميره الحى . وقد أسهم فى الطب بقدر عظيم ، أعظم مما قد يبدو لأول وهلة . وفى رأيه أنه ليس ثمة قاعدة تصلح لأن تكون قاعدة عامة ، فهو مثلا لا ينكر فوائد الانزاف والمسهلات والمقيئات والتدليك غير أنه يصر على أن حالة المريض هى وحدها التى تقرر الى أى مدى ولكم من الوقت تستخدم احدى هذه الوسائل. وفى ذلك تأكيد بالغ لأهمية الكشف الاكلينيكى . كان المرضى كتبه ، وكانوا هم — لا الأمراض — موضع دراسته . لقد كان من كبار المعالجين . وهو فى انسانيته وتكامله الثقافى واحترامه لفنه صنو لأبوقراط من السلف ولكبار الأكلينيكيين فى الأزمنة الحديثة . واليك فقرة تصور هذه الصفات .

« هذا وصف كامل للحميات . تختلف طرق العلاج باختلاف الأئمة. فأسكليبادس يرى أن تحقيق علاج واف وبشكل سريع لطيف مهمة تقع على عاتق الطبيب ، وهذا أمر مستحب غير أن اللهفة فى مثل هذه الأمور قد لا تخلو من ضرر فان علينا أثناء اعادتنا المريض الى حالته الأصلية من الصحة أن ندرس ، عند كل مرحلة من مراحل العلاج ، الطريقة التى تضمن أقصى درجة من الأمان والسرعة والسرور .

ان أول نقطة تستحق منا البحث هى علاج المريض فى الأيام الأولى من مرضه . وقد حاول الأطباء القدامى تقوية الهضم خوفا من أن يصيبه عسر وذلك بوصف أدوية معينة ، ثم حاولوا عن طريق التبرز عدة مرات

تخليص الجسم من المواد الضارة . ثم جاء اسكليبادس فتخلى عن الأدوية ونصح بالاقلال فى استعمال المقيئات وان كان قد لجأ اليها فى كل مرض دعى لعلاجه . وكان من رأيه أن تستخدم الحمى نفسها كالعلاج الأساسى للحمى ، وظن أن قوة المريض لابد وأن تضعف اذا عرض للضوء الشديد أو انتابه الأرق أو الظمأ ولم يكن يسمح فى اليوم الأول من المرض حتى بغسيل الوجه . وكان مخطئا فى ذلك . وفاقه خطأ هؤلاء الذين اعتقدوا أن ذلك شىء سار ، فالواقع هو أنه بينما كان يلبس لباس الجلاد فى الأيام الأولى من المرض كان فى الأيام الأخيرة منه يشبع نزوات المريض . أما أنا فارى ألا يلجأ الى العقاقير والافراغ الا نادرا ، وعلى ألا تنقص من قوة المريض ، لأن الضعف هو الخطر الأساسى . وعلى هذا يجب التخلص من الكميات الفائضة من الغذاء فى الجسم ، ويحدث ذلك عن طريق الهضم الطبيعى اذا لم يتناول المريض كميات جديدة من الغذاء . وهكذا يجب أن يمتنع المريض عن الأكل فى الأيام الأولى ، كما يجب أن يظل فى الضوء أثناء النهار الا اذا كان ضعيف البنية . أما من حيث العطش والنوم فيجب أن يصحو المريض نهارا وينام ليلا اذا كان ذلك فى ميسوره . ومن الممكن أن نجنب المريض عذاب الظمأ دون أن نسقيه وذلك بغسل شفتيه ووجهه اذا جفت وتالم هو من جفافها . وقد كان اراسيستراتاس محقا فى قوله انه بينما يحتاج الفم والحنجرة عادة الى السوائل لا تحتاج الأجزاء الداخلية اليها وانه ليس هناك داع لأن نجعل المريض يتعذب . هذا ما يجب أن يكون عليه العلاج فى الأيام الأولى من المرض .

ان أفضل دواء هو طعام يعطى فى الوقت المناسب ، فما هو الوقت المناسب ، حدده كثير من القدماء باليوم الخامس أو حتى السادس

من أيام المرض . وقد يسمح جو آسيا أو مصر بذلك : وكان أسكليبيادس يسمح باطعام المريض فى اليوم الرابع بعد أن يكون قد عذبه بشتى الطرق ثلاثة أيام . أما تيميسون ، أحد الأئمة القريبى العهد ، فكان يسمح بالأكل بعد يومين من توقف الحمى أو خفة حدتها بصرف النظر عن موعد بدئها . فهو لا يمنع الأكل حتى تحدث حمى ، فاذا حدثت فحتى تتوقف ، فاذا لم تتوقف فحتى تخف حدتها . غير أنه لا يوجد بين كل هذه القواعد ، قاعدة واحدة عامة ، قاعدة تصلح فى كل الظروف ، فمن الممكن أن يأكل المريض ابتداء من أول يوم أو ثانى أو ثالث يوم ، ومن الجائز أن يمنع عن الأكل أربعة أيام أو خمسة ، ومن الممكن أن يأكل بعد نوبة واحدة من الحمى أو بعد نوبتين أو بعد عدة نوبات . فالعوامل المحددة هى دائما طبيعة المرض وحالة الجسم والمناخ وعمر المريض والفصل المناخى . ولا يمكن والظروف على هذا القدر من التنوع ، أن توجد قاعدة عامة . فاذا كان المرض من الأمراض التى تنهك المريض أو كان المناخ مما يساعد على الهضم فلا يجوز التأخر فى اطعام المريض، بمعنى أنه ليس من الصواب أن يمنع مريض فى افريقيا عن الطعام ولو ليوم واحد . والطفل يسمح له بالأكل قبل الشاب وفى الصيف قبل الشتاء . ان القاعدة العامة الوحيدة التى تصلح لكل زمان ومكان هى أن يجلس الطبيب ، من وقت الى آخر الى جانب مريضه ويمتحن قوته فاذا ما وجد به قوة تركه يحارب المرض جائعا ، حتى اذا ما بدت طلائع الضعف أسعفه بالطعام . ان واجب الطبيب ألا يثقل على المريض بالأكل الكثير وألا يضعفه بالجوع الشديد . وهذا أمر لم يغب عن ازاسيستراتاس . فهو بالرغم من أنه لم يوضح بشكل كاف كيف يعرف المرء أن الضعف بدأ يتسرب الى المعدة أو الجسم ، الا أنه قال بوجوب

ملاحظة هذه النقطة قبل السماح بالأكل . وفى هذا ما يبرز بوضوح أن الأكل لابد أن يمنع طالما كانت هناك بقية من قوة وأن الحيطة ضد تداعى قوة المريض أمر واجب . وهنا تظهر نقطة أخرى وهى أن طبيبا واحدا لا يمكنه أن يباشر عددا من المرضى فالطبيب المثالى ، الطبيب الذى يحترم فنه ، هو ذلك الذى لا يترك مريضه أبدا ، أما ذلك الذى يسعى وراء الربح فهو ، لعلمه أن مكاسبه تزداد بازدياد عدد مرضاه ، يستبشر بالانتماء الى مدرسة لا تطلب مثل هذه الرعاية المستمرة . ان الحميات مسألة تستحق البحث . وحتى أولئك الذين لا يرون مرضاهم الا لماما لا يصعب عليهم أن يعدوا الأيام والنوبات . غير أنك اذا أردت أن ترى الشيء الوحيد الذى يهم حقا ، اذا أردت أن تحول دون أن تفنى قوة المريض فان عليك أن تلازمه » .

ولا يتسع المجال لوصف أشمل لهذا الكتاب ، فنحن لم نقتبس منه سوى صفحتين من أربعمائة صفحة . وقد اخترناهما لما تحويان من فائدة ، غير أنهما أيضا تصوران بدقة الطبيعة الممتازة للكتاب كله . والكتاب بالاضافة الى ذلك متوازن . وقد أسقط منه سلساس بعض نواحى الموضوع كما عالجها أوفيدياس ، وعلى الأخص الفصول المتعلقة بسبب المرض . وبالرغم من ذلك يعد أفضل وأشمل كتاب وصلنا من العالم القديم عن صيانة الصحة واستعادتها . ومن المرجح أن أوفيدياس برز فى النصف الثانى من القرن الأول قبل الميلاد أما الترجمة فتمت فى عهد تيبريوس فيما بين عامى ٢٠ و ٤٠ م .

ومن الانصاف لسلساس أن نذكر أن المؤرخين لا يتفقون جميعا مع ماركس فى رأيه القائل بأن « عن الطب » هو تكييف لمصدر واحد ،

فان ولهذا مثلا نشر فى « بولى ــ ويسوما » فى عام ١٩٠١ أن الكتاب تواليف لعدة مصادر ، كما أن سير كليفورد ألبوت لا يزال يرى نفس الرأى فى مؤلفه « الطب الاغريقى فى روما » عام ١٩٢١ . وهو يستعمل كلمة « تواليف » بما يوحى أن سلساس أسهم بقسط وافر فى العمل ، ككاتب لا كطبيب طبعا . وعلى أية حال يجب ألا ننسى أن «عن الطب » ليس سوى الجزء الرابع من مؤلف موسوعى صمم وفق خطة شاملة رسمت لتحيط بالحياة كلها . والأجزاء الأربعة هى الزراعة والطب والخطابة وفن الحرب . والجزءان الأولان يتناولان الحياة الجسمانية للانسان بينما يتناول الأخيران حياة الانسان كمواطن . ففن الزراعة يزوده بسبل الحياة بينما الطب يزوده بالحياة السليمة ، أى أن الطب يحمى ما تخلقه الزراعة . وكذلك الخطابة ، بمعناها الشامل فى ذلك العصر ، توفر للمواطن تدريبا كاملا على فنون الحياة المدنية ، أى أنها تخلق الحياة المدنية التى يقوم الفن العسكرى بحمايتها . ومن ثم لا يمكن لنا أن ننكر أن المؤلف ككل يعد خلقا جديدا قائما على عديد من المواد الاغريقية ، ومصدرا لما تميز به الرومان من ابداع التنظيم والتصميم . وهو يفوق موسوعة ڤارو التى سبقته من حيث الاهتمام بالناحية العملية فان لوذعية ڤارو الخارقة أنتجت دائرة من تسعة موضوعات لو أن أحدا ألم بها لكان ذا معارف أكاديمية نادرة . ويبدو أن سلساس كان أقل اهتماما بالثقافة ، وكان همه أن يزود جيله بزبدة الفنون الأساسية التى تقوم عليها حياة الفرد والمجتمع . ان مؤلف ڤارو أشبه شىء ببرنامج لكلية فنون بجامعة ما ، أما سلساس فقد زودنا بكتب موجزة لأربع مدارس مهنية .

عندما ننتقل من ڤارو وسلساس الى پلينى ، ثالث الموسوعيين الرومان العظام نجد أن من الصعب الى حد ما تحديد طبيعة عمله . فقد نظر اليه الباحثون فى العصور الحديثة من عدة زوايا ، فبوفون العالم الطبيعى الفرنسى الكبير (١٧٠٧ — ١٧٨٨) يقدره أكثر من قدره وان كان لا يتعدى الحقيقة بقوله ان « عمل » پلينى يتناول جميع العلوم الطبيعية والفنون الانسانية وبقوله عن « المؤلف » ان « لديه تلك القدرة على تبنى الآراء الكبيرة التى توسع العلم » ، وانه «يثبت فى قرائه نوعا من حرية الروح وجرأة الفكر ، تلك هى بذور الفلسفة » . ولابد لمؤلف كهذا يبحث فى كل العلوم والفنون ، مؤلف كتبه رجل واحد ، لابد له أن يكون غير مستوفى طبيعته ومملا للقارىء بسبب تعدد موضوعاته . يمتدح پلينى الصغير كتاب عمه بقوله « انه لا يقل تنوعا عن الطبيعة نفسها » . وعلى أية حال ولو أنه من الصعب أن ترى الخشب وتظن أنك رأيت الشجر فان تصميم المؤلف لا يخلو من نظام وعظمة .

وقد وضع ليتريه ، الفقيه اللغوى الشهير ، وحوارى كومت ، وناشر مؤلفات أبوقراط ، وضع أفضل مؤلف كتب عن پلينى حتى الآن . واليك ما يقوله عن الخطة التى سار عليها كتاب « التاريخ الطبيعى » . يبدأ المؤلف بذكر آراء عن العالم ، الأرض والشمس والكواكب ، والخواص البارزة للعناصر ، ثم ينتقل الى الوصف الجغرافى لما كان يعرفه القدماء من أجزاء الأرض ، ثم يتناول بعد ذلك ما نسميه نحن بالتاريخ الطبيعى ، تاريخ الحيوانات البرية والأسماك والحشرات والطيور . أما النبات فينال من پلينى قسطا وافرا ، خاصة وأنه يذكر كثيرا من المعلومات عن

الفنون كصناعة الخمور والزيوت وزراعة الحبوب واستعمالات صناعية أخرى متنوعة . فاذا ما فرغ من النباتات عاد الى الحيوانات ليعدد ما تزودنا به من مواد علاجية . ويختتم الكتاب بفصل عن المواد المعدنية . وهذا الفصل أكثر فصول الكتاب منفعة ، وفيه يصف طرق استخلاص هذه المواد كما يصف الرسم والنحت عند القدماء » .

هذا عن الخطة والطبيعة العامة لمحتويات الكتاب فماذا عن الكتاب بالتفصيل ؟ علم پلينى نفسه بنفسه ، واستخلص مادة موضوعته من حوالى ألفى كتاب كتبها حوالى خمسمائة مؤلف معظمهم من الاغريق ؛ ولا يبعد أن يكون الكثير مما ساقه على لسان الاغريقيين قد استقوه هم فى الأصل من توليفات لاتينية سابقة ، غير أن هذا ، حتى ولو صح ، لا ينقص من اتساع علمه ولا من ضخامة ما بذل من جهد . ترى الى أى حد نجح فى عمله ؟ لست أعتقد أن أحدا اليوم على استعداد لأن يخالف حكم ليتريه الذى يتسم بالعدل والعطف : « انه خال تماما من الفهم العلمى بالمعنى الصحيح للكلمة » ، غير أن الكتاب رغم هذا ذو قيمة غير عادية . يقول لين ثورنديك فى كتابه « تاريخ السحر والعلم التجريبى » انه « ربما كان أهم مرجع منفرد مما بقى لنا من مراجع لتاريخ المدنية القديمة » . ولا يرجع السبب فى هذا الى مجرد شموله وتنوعه بل الى الطريقة التى تناول على ضوئها الموضوع .

ولقد حدد دى بلينفيل هذا الرأى الذى فطن اليه بافون فيما قبل ، حدده بشكل أدق فى كتابه « تاريخ علوم التنظيم » ، الجزء الأول ، ص ٣٣٦ . وبالرغم من أن دى بلينفيل ناقد شديد لپلينى الا أنه أورد هذا الوصف الطيب للكتاب : « انه مخزن ، كتالوج تاريخى لما فعله الانسان حتى ذلك الوقت بالأجسام الطبيعية » . ولا يمكننا القول (كما

أدعى فرانسيس بيكون) بأن هذه النظرة منعدمة تماما فى كتابات الاغريق عن التاريخ الطبيعى فيثوفراستاس مثلا أشار أكثر من مرة الى استخدام الخشب والحجارة فى الصناعة . غير أن پلينى ينفرد بأنه جعل منها الروح الملهمة له ، فالانسان عنده هو حجر الزاوية وهو الذى يحدد له مادته ، حتى انه اذا تكلم عن المعادن استطرد الى صك النقود والى الخواتم (مع بحث فنى عن الطبقة الوسطى والفرسان فى روما) والأختام وحكم ماكيناس لايطاليا أثناء غيبة أوكتاف . واذا تكلم عن الحيوانات انتقل الى وصف ما يستخلص منها من مواد علاجية . وهكذا شأنه فى كل الكتاب .

وقد صور كاتب فرنسى آخر (اجار : نقد للمؤرخين القدماء لحياة أوغسطس وحكمه ، الجزء السابع ، ص ١٩٣) تصويرا حسنا جدة المعلومات التي يزودنا بها پلينى أحيانا وذلك بفضل آرائه التى يضيفها : « أكان يخطر لتاسيتاس أن يقص علينا كيف أن قواد العصابات التى كانت تحت امرة الرومان على الحدود الألمانية كانوا يستخدمون قواتهم فى صيد نوع من الأوز البرى كان يستعمل ريشه فى حشو مخدات الجنود الرومانيين ؟ أكان يخطر له أن يخبرنا أن جلود القنافذ كانت تقوم على التعامل فيها تجارة ضخمة فى الامبراطورية الرومانية ، تجارة طالما سبب احتكارها المتاعب للحكومة ، وأن القوانين التى سنها البرلمان فى هذا الموضوع فاقت فى العدد ما سن من قوانين فى أى موضوع آخر ! » . غير أن هذه التفاصيل ، مع طرافتها ، ليست أهم ما أسهم به پلينى فى التاريخ الاجتماعى ، فهو يفتتح كتابه الثامن عشر بعرض قصير ، ولكنه فذ ، لتاريخ ملكية الأراضى فى ايطاليا والمقاطعات . وكما يقول اجار ، بحق ، لئن أخطأ پلينى كثيرا فى تأريخه للفنون فانه وهو العلامة

القديم الذى عمل قنصلا وجنرالا وأميرالا يعتبر من أئمة هذا النوع من المسائل الاجتماعية مما يعلى من شأن قوله الشهير « الحق أنه لم يسبب خراب ايطاليا ولن يسبب خراب المقاطعات أيضا الا نظام الضياع الكبيرة » .

ان تفتح العقل وحدة الأسلوب اللذين تكشف عنهما هذه الفقرة تتسم بهما أيضا معظم صفحات هذه الموسوعة العجيبة . ويحق لنا أن نعتبر كتاب بلينى « التاريخ الطبيعى » مثلا احتذاه فولتير فى وضعه قاموسه الفلسفى . انه يعرض آراءه فى كافة المواضيع . ومن هنا كانت الحرية وكأن الرقى اللذان تحدث عنهما بافون .. بل انك لتجد بها الفكاهة أيضا ، الفكاهة بالمعنى الانجليزى للكلمة . فهو يتناول أنواع المعتقدات الدينية فى حديث شعرى ممتع يختتمه بالعبارة التالية « ان نواحى النقص بالطبيعة ، كما تجلت فى الانسان ، ليخفف منها أن الاله — حتى الاله — غير قادر على أن يفعل كل شىء ، فالانتحار مثلا هو أفضل ما وهبنا الاله فى هذه الحياة الدنيا المليئة بالمحن ، ولكنه لا يستطيع الانتحار اذا أراد . ولا يستطيع أن يجعل خالدا ما ليس بخالد ولا أن يحيى الموتى ولا أن يجعل من عاش وكأنه لم يعش ولا من احتل منصبا كبيرا وكأنه لم يحتله . ان سلطانه لا يمتد الى الماضى الا بالنسيان وانه — اذا سمح لى أن أصور زمالتنا للاله بأمثلة تافهة — لا يستطيع أن يجعل حاصل جمع عشرتين رقما آخر غير عشرين ، وهلم جرا . كل هذا يكشف فى جلاء عن قوة الطبيعة وأن ما نسميه الها ليس سوى تلك القوة وانى لآمل أن أنال العفو عن هذا الزيغ الذى أخشى أن يكون قد شاع بسبب ذلك النقاش الذى لا ينتهى عن الاله » . (الكتاب الثانى ، ٢٧) .

... ونختتم حديثنا عن بلينى بفقرة أخرى تستند فى بعض حججها الى لوكريتياس الا أنها تميز شخصية بلينى بوضوح : « ان ما يقال عن الروح بعد الموت ليس سوى تأملات فارغة فبالموت ينتهى كل شىء بالنسبة للانسان ولن يحس جسده أو روحه بأى احساس الا بقدر ما كانا يحسان قبل أن يولد . ان هذا الزهو بما يحمله المستقبل والتخيل بأن للمرء حياة أخرى بعد أن يموت يتخذان أشكالا شتى : خلود الروح ، تقمص الأرواح ، حياة الأطياف فى العالم السفلى ، عبادة أرواح الموتى ، بل وتأليه من لم يعد انسانا كما لو كنا حقا نتنفس بطريقة تميزنا عن سائر الحيوانات ، كما لو لم يكن هناك كثير من المخلوقات تعيش أطول مما نعيش ولم يزعم لها أحد خلودا . انها خيالات طفولية سخيفة ، خيالات جنس فان يطمع فى البقاء . ألا فليهلككم الطاعون . ما هذا الجنون الذى يرى أن الحياة تعود عن طريق الموت ؟ وكيف يطمئن من يولد اذا كانت الروح فى عليائها أو الشبح فى أسفل لن يفقد حسه . لا ، ان هذا التخيل السخيف يفسد علينا نعمة الطبيعة الرئيسية وهى الموت ، ويضاعف حسرة من يموت حاسبا حساب ما لا يزال مخبأ له . اذا كانت الحياة بهذه العذوبة فمن ذا الذى يستعذب أن تتوقف حياته ، غير أن المرء يكون أسعد وأكثر اطمئنانا اذا صدق نفسه وعرف السلام الذى ينتظره بعد الموت ، من انعدام الحس ، كما كان قبل أن يولد » . ولقد عاش كاتب هذه الكلمات حياة مرحة نشطة قضاها فى خدمة مواطنيه ومات ميتة مغامر بينما كان يشاهد انفجارا لبركان فيزوف .

جيمينوس

نتتقل الآن الى المؤلفات العلمية التى كتبت بالاغريقية خلال هذه الفترة . ونبدأ بمؤلف فذ لجيمينوس وهو « مدخل الى علم الفلك » :

والظاهر أن هذا الرجل (الذي ينطق المقطع الأوسط من اسمه ممدودا) كان من مواطني رودس . بدأ يذيع صيته حوالى عام ٧٠ ق . م . وهو من تلامذة الفيلسوف الرواقي الكبير بوسيدونياس ، وكتب تعليقا ضخما على كتاب لأستاذه عن الفلك ثم قام بتلخيص هذا التعليق فيما بعد ولقد ظل هذا التعليق مستخدما لعدة قرون ، غير أنه لم يصلنا بالشكل الذي تركه عليه چيمينوس ، اذ حدث في القرن الرابع أو الخامس ، وفي القسطنطينية على الأغلب ، أن اختار البعض أجزاء منه وأضافوا اليها بعض الاضافات . هذا هو الشكل الذي وصلنا به كتاب « مدخل الى علم الفلك » حاملا اسم چيمينوس . والكتاب مرجع قيم للفلك والجغرافيا الرياضية ووضع التقاويم عند الاغريق . وقد كشف فيه مانيتياس ، وهو آخر ناشر لهذا المؤلف (تيبنر ١٨٩٨) عن أخطاء ونواح أغفلت ، غير أنه ألقى تبعة ذلك على القسطنطينية . ويرى ولمان أن الكتاب خال من التعصب والخرافات وأنه قائم على البحث العلمي . وبلغ من حماس الباحث الفرنسي بول تانيرى للكتاب أن عده من أحسن ما وصلنا من الكتب القديمة . أما هيث فيعلق عليه بفتور بالعبارة التالية : « انه رسالة أولية معقولة تصلح للتدريس وتضم أهم النظريات الفلكية عند الاغريق وقد عرضت من وجهة نظر هيباركوس » . ولما كنت أنا ممن يتوقون الى تبسيط هيباركوس ، ووجدت بغيتي في هذا الكتاب ، فاني مصمم على اعتباره مرجعا وعملا فذا .

سبق أن صادف القراء في الجزء الأول من كتابنا مثالا ممتازا لأسلوب العرض البسيط الذي تميز به چيمينوس وذلك في الفقرة التي يشرح فيها أن الفلكيين كانوا دائما يقيمون علمهم على الفرض الذي أصر عليه الفلاسفة الفيثاغوريون ، والذي يقول بأن حركة الأجرام السماوية لابد

وأن تكون حركة دائرية ومنتظمة . ومن المهم أن نلاحظ أن چيمينوس لا يعترض على هذا الفرض ، فهو فى كتابه الأصلى « الملخص » ، وهو غير الكتاب الذى تم ترتيبه فى القسطنطينية ، يوافق على تقسيم العمل تقسيما لا يخلو من مغزى بين الفيلسوف والفلكى . فمهمة الفيلسوف أن يضع المبادىء التى يجب على الفلكى ألا يتخطاها أثناء دراسته للظواهر السماوية . غير أنه يعالج الموضوع بنفس الوضوح الذى يسود صفحات الكتاب جميعا . وحتى نعرض هذه الناحية عرضا سليما فى حدود ما لدينا من معلومات ، سنبدأ بذكر عناوين الفصول ثم ننقل الى القارىء النص الكامل للفقرة الشهيرة الخاصة بالفيثاغوريين .

والفصول الثمانية عشر فى طبعة مانيتياس هى : دورة الأبراج . نظام الاثنى عشر برجا وأمكنتها . أشكال الأبراج . المحور والقطبان . الدوائر السماوية . النهار والليل . أوقات شروق الاثنى عشر برجا . الأشهر . أوجه القمر . كسوف الشمس . خسوف القمر . للكواكب حركة على عكس حركة الكون . الشروق والغروب . دوائر النجوم الثابتة . المناطق الأرضية . الأجزاء المسكونة من الكرة الأرضية . استخدام النجوم كعلامات على الجو . الشهور السينودية وغيرها من الشهور . ثم يلى ذلك تقويم أو بيان بالوقت الذى تستغرقه الشمس لتقطع كل برج من الأبراج الاثنى عشر وما يصاحب ذلك من علامات جوية . أما نص الفقرة فكالآتى :

« توزع الفترات بين الاستوائين والاعتدالين بالطريقة التالية : أربعة وتسعون يوما ونصف يوم بين الاعتدال الربيعى والاستواء الصيفى ، وهى عدد الأيام التى تقطع فيها الشمس الحمل والثور والتوأمين ، حتى اذا وصلت أول درجة من درجات السرطان جعلت الصيف استوائيا .

واثنان وتسعون يوما ونصف يوم بين الاستواء الصيفى والاعتدال الخريفى ، وهى عدد الأيام التى تقطع فيها الشمس السرطان والأسد والعذراء ، حتى اذا وصلت أول درجة من درجات الميزان جعلت الخريف اعتداليا . وثمانية وثمانون يوما ونصف يوم بين الاعتدال الخريفى والاستواء الشتائى ، وهى الأيام التى تقطع فيها الشمس الميزان والعقرب والقوس ، حتى اذا وصلت أول درجة من درجات الجدى جعلت الشتاء استوائيا . وتسعون يوما وثمن يوم بين الاستواء الشتوى والاعتدال الربيعى ، وهى الأيام التى تقطع فيها الشمس الأبراج الثلاثة الباقية وهى الجدى والدلو والحوت . وعدد أيام الفصول الأربعة ٣٦٥ يوما وهى عدد أيام السنة .

وهنا يبرز السؤال : اذا كانت دائرة الأبراج مقسمة الى أربعة أقسام متساوية ، وكانت الشمس تسير دائما بسرعة منتظمة ، فكيف يحدث أن تقطع أقواسا غير متساوية فى أوقات متساوية ؟ ونحن نعلم أن علم الفلك قائم جميعه على افتراض أن الشمس والقمر والكواكب الخمسة تسير كلها بسرعات متساوية فى دوائر كاملة وفى اتجاه عكس اتجاه الكون . وكان الفيثاغوريون أول من تناول هذه المسائل ، وهم الذين وضعوا الفرض القائل بأن الشمس والقمر والكواكب تتحرك حركة دائرية وبسرعة ثابتة ، وكانت حجتهم هى أنه فيما يختص بالكائنات الالهية الخالدة يكون من غير المعقول أن يفترض عدم الانتظام ، كأن تتحرك مثلا مرة بسرعة ومرة ببطء أو كأن تتوقف فيما يسمى بمحطات الكواكب وحتى فيما يختص بالمجال الانسانى كانوا يرون أن مثل هذا الاضطراب لا يتفق مع ما يجب أن يكون عليه سلوك الرجل المهذب ، اذ حتى لو سلمنا بأن حاجيات الحياة القاسية كثيرا ما تضطر الناس فى ظروف

معينة أن يسرعوا أو يتريثوا فان هذا لا يعنى أن هذه الظروف ملازمة لطبيعة النجوم التى لا يعتورها الاضمحلال . ومن ثم حددوا المشكلة بأنها مشكلة تفسير للظواهر على أساس فرض الحركة الدائرية المنتظمة .

وسنشرح هنا ، تاركين باقى النجوم لفرصة أخرى ، كيف أن الشمس بالرغم من أنها تتحرك بسرعة ثابتة فانها تقطع أقواسا متساوية فى أوقات غير متساوية .

ان ما يسمى بمجال النجوم الثابتة وهو الذى يضم الأماكن الوهمية للأبراج هو أعلى المستويات . والنجوم ليست كلها عند مستوى واحد فبعضها فوق بعض ، وان كنا نحن لا نحس الفروق بينها فى الارتفاع نظرا لبعدها عنا . يقع زحل تحت مجال النجوم الثابتة وهو يقطع الأبراج فى حوالى ثلاثين عاما ، أى كل برج فى سنتين وستة أشهر . وتحت زحل نجد المشترى الذى يقطع الأبراج فى اثنى عشر عاما أى كل برج فى سنة ، ثم يلى ذلك المريخ الذى يقطعها فى سنتين ونصف ، أى كل برج فى شهرين ونصف ، ثم تأتى الشمس التى تقطعها فى سنة ، أى كل برج فى حوالى شهر ، ثم الزهرة التى تقارب سرعتها سرعة الشمس ، ثم عطارد الذى يتحرك هو أيضا بنفس سرعة الشمس . أما القمر فانه أقربها جميعا وهو يقطع الأبراج فى سبعة وعشرين يوما وثلث يوم ، أى كل برج فى حوالى يومين وربع يوم :

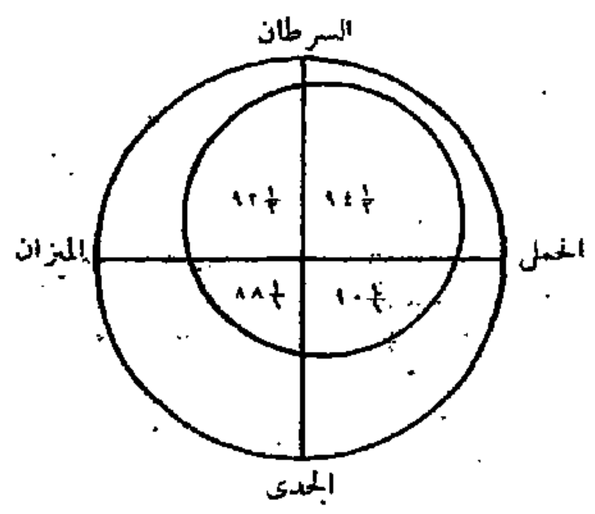
فاذا كانت الشمس على نفس البعد مثل النجوم المكونة للابراج ، فان الفترات بين الاستوائين والاعتدالين لابد وأن تتساوى ولابد للشمس ما دامت سرعتها لا تتغير ، أن تستغرق نفس الوقت لتقطع نفس المسافة . وكذلك اذا فرضنا أن الشمس أقرب الينا من دائرة الأبراج ، ولكنها

تسير حول نفس المركز فان الفترات بين الاستوائين والاعتدالين لابد وأن تتساوى فى هذه الحالة أيضا ، فان كافة الدوائر ذات نفس المركز تقسمها أقطارها بنفس الطريقة . ولما كانت دائرة الأبراج تنقسم الى أربعة أقسام متساوية بالأقطار الواقعة بين النقط الاستوائية والاعتدالية فان دائرة الشمس بالضرورة لابد وأن تقسمها نفس الأقطار الى أربعة أقسام متساوية . فاذا سارت الشمس فى مجالها بسرعة ثابتة فانها تقطع الأجزاء الأربعة فى فترات متساوية . غير أن دائرة الشمس ليست فقط على مستوى منخفض بل ان مركزها غير مركز دائرة الأبراج كما هو مبين بالرسم ، ولهذا فان مسار الشمس مقسم الى أربعة أقسام غير متساوية . ويقع أطول جزء من محيطها تحت ربع دائرة الأبراج الممتد من أول درجة من درجات الحمل الى الدرجة الثلاثين للتوأمين . ويقع الجزء الأقصر تحت الربع الممتد من أول درجة من درجات الميزان الى الدرجة الثلاثين للقوس .

من الطبيعى اذن أن تقطع الشمس المسافات غير المتساوية فى فترات غير متساوية طالما كانت تسير بسرعة ثابتة ، فالمسافة الأطول تتطلب وقتا أطول والأقصر تتطلب وقتا أقصر . وهى عندما تقطع أطول قوس فى دائرتها تمر بربع دائرة الأبراج الواقع بين الاعتدال الربيعى والاستواء الصيفى وعندما تقطع أقصر أقواسها تمر بربع دائرة الأبراج الواقع بين الاعتدال الخريفى والاستواء الشتوى . ولما كانت الأقواس غير المتساوية لدائرة الشمس واقعة تحت الأقواس المتساوية لدائرة الأبراج فان الفترات بين الاستوائين والاعتدالين تكون لا محالة غير متساوية وأطولها هى الفترة ما بين الاعتدال الربيعى والاستواء الصيفى وأقصرها هى الفترة فيما بين الاعتدال الخريفى والاستواء الشتوى . الشمس اذن تسير دائما بسرعة

ثابتة غير أن مركز دائرتها ليس مركز دائرة الأبراج ومن ثم فهى تقطع أربعة أرباع الدائرة الأخيرة فى أوقات غير متساوية » .

— هذه ترجمة حرفية لتلك الفقرة الطويلة . وهى ، لما بها من تكرار ، تسبب للقارىء بعض الملل ، غير أننا كنا حريصين على أن نحتفظ بالأصل كما هو حيث لا يترك المؤلف أمرا للمصادفة .



سترابو

- كان كتاب « مبادىء علم الفلك » لجيمينوس كتابا عمليا مختصرا . انه كتاب مدرسى على الأقل بالصورة التى وصلتنا بها . أما الكتاب التالى الذى سنتناوله ، وهو « الجغرافيا » لسترابو ، فكتاب كبير احتفظ بشكله الأصلى . كان سترابو من مواطنى أماسيا بپونتاس ، وولد عام ٦٤ أو ٦٣ ق . م والمظنون أنه ألف كتابه فى السنوات العشر الأخيرة من العصر الوثنى بهدف وضع سجل صالح للقراءة وموثوق به ، عن الدول المختلفة فى العالم المسكون على أن يكون فى طليعة مؤلفات علم الجغرافيا المعاصر بجميع فروعه . وهو مؤلف موثوق به وصالح للقراءة فعلا ، غير أنه ظل طويلا حتى وجد من يقرؤه . وما من شك فى أن سترابو ما كان ليرضى الا بجمهور كبير فقد عاش بالاسكندرية وزار روما مرارا .

وكان حريصا على أن يؤكد أهمية الجغرافيا لمن يدير الحكم ، ومن المحتمل أنه وضع كتابه من أجل بيتودوريس ملكة بونتاس حيث نشره . واذا كان الأمر كذلك فانه يعنى أن بونتاس لم تكن من المراكز الهامة للنشر ، اذ ظل كتابه مجهولا فى روما حتى أن بلينى الذى لم يكن تخفى عليه خافية لم يسمع به . وكان الرومانيون يعتمدون فى جغرافيتهم على الفصول التى كتبها بلينى نفسه والتى لا تعد من كتاباته الجيدة وعلى الموجز السطحى لبوميوتيوس الميلاوى (٤٥ م) . وظل شأن سترابو مغمورا حتى أنشئت القسطنطينية فأصبح حجة العالم البيزنطى ، ومن بيزنطة وصل كتابه غربى أوروبا ابان عصر النهضة . وهو منذ ذلك الوقت لم ينس ، وان احتقر شأنه أحيانا . وان اهمال الكتاب قرونا عديدة ، الشىء الذى لا يبعد أن يكون قد حل بكثير من الكتب القيمة الأخرى ، ليذكرنا بأننا حتى بعد المامنا بمحتويات مثل هذه الكتب نكون لا نزال بعيدين عن معرفة تاريخ الانتشار الفعال للعلم فى أرجاء العالم . يمثل سترابو المستوى الذى بلغه العلم فى العصر الأوغسطينى وان كان من المحتمل أن الأوغسطينيين الذين قرأوا له كانوا قلة ضئيلة .

أتاح توحيد العالم تحت حكم الرومان الفرصة لنمو المعرفة الجغرافية . وكان سترابو يحس بأهمية الالمام بآخر ما وصلت اليه المعارف فى موضوعه . والفصول الأولى من كتابه مليئة بنقد سابقيه الذين استدعاهم كما قال ، الى التحقيق كل فى دوره ليبرر محاولته اظهار الى أى حد يحتاج الموضوع الى تصحيح واضافة . (الكتاب الثانى ٤ ، ٨) . وان نظرة الى تاريخ الجغرافيا كفيلة بأن توضح موقفه .

كانت الجغرافيا علما قديما غير أنها لم تدن لأحد بمثل ما دانت به للاغريق . وربما توقع المرء أن الفينيقيين الذين سبقوا الاغريق الى اكتشاف البحر الأبيض وسيادته هم الذين أرسوا دعائم هذا العلم .

وهذا صحيح الى حد ما ، فسترابو ، مثلا ، يذكر أن الدب لم يعرف كنجم الا بعد أن بدأ الفينيقيون يهتدون به فى الملاحة ، وأخذ عنهم الاغريق معرفة الاستعانة به . ولكن الفينيقيين بشكل عام احتفظوا بمعرفتهم لأنفسهم وملأوا العالم لا بالعلم بل بأقاصيص خرافية عن مصاعب تعترض الطريق الى مصادر تجارتهم فى الأشياء النادرة . ولم تكن مساهمتهم فى العلم الا غصبا كما هو الشأن مع الاحتكارات الأمريكية فى عصرنا الحالى . وكان على الاغريقيين الأيونيين أن يخطوا الخطوات الأولى اذ كانوا كما رأينا (الجزء الأول) من كبار المستعمرين . ينبئنا سترابو أن كثيرا من الرحلات الاستعمارية الأولى من جانب الأيونيين وغيرهم باءت بالفشل بسبب نقص المعرفة الجغرافية . وكانت خريطة أنا كسيماندر ، والرسالة الجغرافية الأولى لهيكاتيوس وكذلك رسالة ميليتاس التى كتبت فى حوالى عام ٥٢٠ ق . م . ، كانت كلها محاولات لسد هذا النقص . غير أن أولئك الاغريقيين الأيونيين تميزوا بأنهم ما أن يكتسبوا معرفة جديدة أثناء اشباع حاجياتهم العملية ، حتى يتنجوا منها علما يبقى ليزيد من ثروة العالم .

قسم علم الجغرافيا المعقد الى أربعة فروع . الجغرافيا الرياضية والجغرافيا الفيزيقية والجغرافيا الوصفية السياسية والجغرافيا التاريخية . ولم يترك الرواد الاغريق الأوائل فرعا من هذه الفروع الا واشتغلوا به . ويرجع الفضل فى وضع الجغرافيا الرياضية الى « أناكسيماندر » الذى أدخل المزولة فى اليونان ورسم أول خريطة . وشبت الجغرافيا الفيزيقية على يدى الفيلسوف الشاعر زينوفون الذى اكتشف ظاهرة الشطآن المرتفعة فى حالة وجود قواقع وحفريات بحرية فى الأرض ، وعلى يدى هيرودوت الذى قبل الفكرة القائلة ان دلتا النيل تكونت عن طريق

تراكمات غرينية وجلس يحسب كم من السنين كانت تلزم لملء الخليج العربي لو أن النيل غير من اتجاهه . وبدأت الجغرافيا السياسية والتاريخية بهيرودت وثوسيديد بالمقالة الأبوقراطية « الأجواء والمياه والأصقاع » ، وهو أول بحث يربط بين وصف الناس وشرائعهم وبين أماكن سكناهم . ولم يتوقف هذا الميل نحو التعرف على طبيعة العالم المسكون ، فزينوفون يضع في كتابه « زحف العشرة آلاف » (٤٠١ ق . م .) جغرافية أرمينيا . ويفعل بيثياس المارسيلي البحار الجريء وأحد رواد الكشف العلمي والجغرافي (حوالى ٣١٠ ق . م .) نفس الشيء فيما يتعلق ببريطانيا وما يجاورها من أراض وبحار .

دخل تاريخ الجغرافيا الاغريقية مرحلته الثانية العظيمة بإنشاء الاسكندرية وفتوحات الاسكندر في الشرق . ولم تتوان الجغرافيا في الاسكندرية عن الانتفاع بالتقدم الرياضي لذلك العصر . وجعل إراتوذينس من قياس الارتفاع بالمزولة قاعدة من القواعد ، ولو أن عدد ما قيس من ارتفاعات ظل ضئيلا . كما حدد أبعاد الكرة الأرضية وشكل الجزء المسكون منها ومساحته . ثم وجه اهتمامه الى اصلاح خريطة العالم فأضاف الى المعين الذي كان يمثل العالم المأهول ثمانية خطوط عرض وسبعة خطوط طول محددا الأخيرة بطريقة حسابية عشواء . وبالرغم من أن هيباركوس اقترح فيما بعد أن يستغل الخسوف القمري في تحديد خطوط الطول الا أن هذا الاقتراح لم يعمل به . ولم يكن تحديد خطوط الطول على أسس فلكية معروفا لدى القدماء ، وظل تنظيم العلم متخلفا عن نظريته . أما الجغرافيا الفيزيقية والسياسية فقد نهضتا بشكل ملحوظ على يدي بوسيدونياس ، فيلسوف رودس الرواقي وأستاذ جيمنيوس كما سبق أن ذكرنا . ينقد سترابو سيدونياس لأنه

« يحذو حذو أرسطو فى الاهتمام المفرط بالعلل » . غير أنه — شأنه فى ذلك أيضا شأن أرسطو — لا يتردد فى استخدام عينيه . وكتاباته عن أسبانيا والغال مليئة بالملاحظة واعمال الفكر . وقد سماه توزر « أذكى رحالة فى العالم القديم » . ومن كبار أئمة الجغرافيا السياسية أيضا ميجاذيثس وأجاتارسيدس . وأولهما (٢٩٠ ق . م .) كان من أعوان السلوقيين فى البيوتر على الجانجز . ويمتاز وصفه لشمالى الهند ، الذى وصلنا عن طريق من جاء بعده من الكتاب ، بالشمول والدقة . أما الثانى (١٧٠ — ١٠٠ ق . م .) فكتب وصفا لمناجم الذهب وعمالها بأثيوبيا . ويرجع الفضل الى ديودوراس فى بقاء هذا الوصف الذى يعد أشهر ما كتب فى العالم القديم بخصوص علم الاجتماع الوصفى . وأصبحت الجغرافيا التاريخية علما منظما على أيدى افوراس وبولبياس . هكذا كانت حال الجغرافيا بمختلف فروعها عندما بدأ سترابو يجددها فى ظل الظروف الملائمة التى هيأها الحكم الأوغسطينى . ٥

ليس من المعقول طبعا أن يتمكن فرد واحد من اتقان كل فروع مثل هذا العلم الضخم المعقد . وكانت الرياضة نقطة الضعف عند سترابو ، فهو فى هذه الناحية يكاد لا يمتاز عن الاسكندريين من عصر اراتوذينس ، ولكنه أضاف اضافات هامة فى كل ناحية من النواحى الأخرى لهذا العلم . وقد حظى فى ميدان الجغرافيا الفيزيقية بتقدير ليل ، وذلك لسبقين حققهما فى العلم الحديث ، أولهما تأكيده أهمية استنتاج حدوث تغيرات أرضية كبيرة فى الماضى ، وذلك من التغيرات الأصغر التى نشاهدها بأعيننا ، وثانيهما اظهاره جرأة فكرية فى مناقشة بعض آراء سترابو السطحية ، الى حد ما ، عن مصب اليوكسين فى البحر الايجى ومصب البحر الأبيض فى الأطلنطى ، وذلك بتقدمه بالفرض القائل بالارتفاعات

والانخفاضات المتبادلة فى حوض المحيط : ولكن عظمته الحقيقية تتجلى فى الجغرافيا الوصفية والتاريخية . ولن يستطيع المرء الوقوف على ملكاته الحقيقية كجغرافى وصفى وسياسى الا بقراءة كتبه السبعة عشر قراءة مستفيضة . ومن المستحسن ، ونحن مقيدون بحدود كتابنا هذا ، أن نركز على تمسكه العجيب بالمبدأ فى الجغرافيا التاريخية .

الحتمية فى الجغرافيا خطأ لا ينفرد به العلم الحديث ، فقد وقع القدماء أيضا فيه . غير أن سترابو سلم منه ، اذ أظهر فى كثير من الفقرات فهما عجيبا بالنسبة لعصره للحقيقة التى تقول بأن أثر الجغرافيا والمناخ على الناس أمر بالغ التعقيد والصعوبة ، أمر لا يؤخذ على أنه أثر مباشر للطبيعة على الانسان بل على أنه أثر يتغير بتغير مستوى التكنيك الصناعى والسياسى . « ان الفنون والمهن والشرائع المختلفة للجنس البشرى ما أن تظهر حتى تزدهر فى أى مكان على الأرض ، بل وحتى دون اعتبار لهذا المكان . واذا كانت بعض المميزات الاقليمية تنشأ عن الطبيعة فان أخرى تنشأ عن التعود والخبرة ، فلم يكن للطبيعة دخل بولع الأثينيين بالآداب والا فلماذا لم يولع بها أيضا الاسبرطيون أو حتى الطيبيون وهم القريبون من أثينا . انها العادة فى الأغلب . وكذلك كان التدرب والعادة هما السر وراء حذق البابليين والمصريين للمهن المختلفة . » (الكتاب الثانى ٣ ، ٧) . هذا الفهم من جانب سترابو يرتفع به الى مصاف المتتبعين العلميين لتقدم المدنية الكلاسيكية بين الشعوب المختلفة .

وفى وصف شهير لأوربا يحلل سترابو ما ينتظر لتقدم المدنية بها من احتمالات ملائمة فيقول : « أسوأ المناطق المسكونة فى أوروبا هى الجبال الباردة ، غير أنه حتى أكواخ الفقر والعوز تلحق بها المدنية لو تولى أمرها مديرون أكفاء . وأمامنا الاغريقيون مثال لذلك . فبالرغم

من الجبال الصخرية التي كانوا يسكنونها الا أنهم عاشوا حياة سهلة ، وذلك لاهتمامهم بفن السياسة وفنون الانتاج وفن الحياة . والرومان مثل آخر ، فان كثيرا من الشعوب التي استولوا عليها كانت شعوبا متوحشة بالطبيعة وذلك لسكناهم بمناطق اما صخرية باردة لا موانيء لها أو غير صالحة لسبب أو لآخر لسكنى عدد كبير من الناس . فلما حكمهم الرومان انتقلوا بهم من التوحش الى المدنية بايجاد صلة بين المجموعات المنعزلة بعضها وبعض . وفي الأماكن المنبسطة والمعتدلة الجو تكون الطبيعة عونا على تحقيق هذه الأهداف . وفي بلد حبته الطبيعة يتجه كل شيء نحو السلام . وفي بلد حلت به نقمتها نجد الرجال شجعانا ومحاربين . وكل نوع من الذول يستطيع أن يلقى عونا من النوع الآخر فهذا يقدم الأسلحة وذاك المنتجات الزراعية والصناعية وتدريب الشخصية . أما اذا لم تساعد الدول بعضها بعضا فان ما يصيبها جميعا من ضرر أمر واضح . ان عنف المحاربين قد يؤدي حقيقة الى الخراب لولا أن قوة المحبين للسلام أكبر . ولكن الطبيعة تحمي أوروبا من هذا الخطر فسهولها وجبالها موزعة بحيث تعيش شعوب زراعية متمدنة مع شعوب محاربة جنبا الى جنب . والشعوب المحبة للسلام أكثر عددا وتسود الجميع . وقد تتابع الاغريق والمقدونيون والرومانيون على تحقيق عملية التمدن هذه . من هنا كان تميز أوروبا باكتفاء ذاتي من ناحيتي السلام والحرب . ان تعداد المحاربين كبير ولكن تعداد أولئك الذين يفلحون أرضها ويحمون مدنها كبير كذلك . كما أنها تمتاز بانتاج أحسن الفواكه وباستخراج المعادن النافعة وأكثرها لزوما وباستيراد الكماليات غير الضرورية كالتوابل والأحجار الثمينة . وهي بعد ذلك كله

تقل بها الحيوانات الكاسرة بينما تكثر القطعان . هذا وصف عام لهذه القارة » (الكتاب الثانى والخامس ، ٢٦) .

انها صفحة كلاسيكية من العلم الجغرافى ، صفحة من صفحات عديدة كتبها سترابو . فوصفه لشبكة الأنهار فى فرنسا — كيف أنها تمكن الناس من أن ينتقلوا كما يشاءون فى مختلف أرجاء البلاد وكيف تجعلهم على صلة بما يدور خارج بلادهم وذلك يربط المحيط بالبحر الداخلى — حظى بتقدير حماسى من جانب الجغرافيين الحديثين اللامعين فى فرنسا (الكتاب الرابع ١ ، ٤) . ولا يقل وصفه لايطاليا روعة عن وصفه لفرنسا (الكتاب الرابع ٤ ، ١) وفيه يتناول خصائص شبه الجزيرة ومركزها من حيث صلاحيتها لسيادة العلم ، ثم يشرع فى الفقرة التالية « فى اضافة بيان موجز عن الشعب الرومانى الذى امتلكها وجعل منها قاعدة لعمليات السيطرة على العالم » . حقا ان السياسة الجغرافية ليست علما جديدا .

يقوم موجز سترابو للتاريخ الرومانى على فكرتين أساسيتين — أن الغزو الرومانى كان عزوفا وأنه جلب السعادة للمغلوبين وذلك بحكمهم حكما حسنا . وهو هنا له طبعا قصد رائع . يقول فيدال دى لابلاش : « كان ابدال المدن بالقرى والدساكر على ساحل البحر الأبيض ضربة لازب من جانب اليونان وروما . ولم يكن ثيوسيديد وبوليبياس وسترابو ، ممن شاهدوا هذه الظاهرة بمخطئين ، فهم ينظرون الى « بوليس » أو المدينة القديمة ، كرمز للمدنية الراقية ودليلا عليها » . وبلغ من حماس سترابو لهذه العملية أنه وصف غزو بلده نفسها ، بونتاس دون أن يخالجه ألم . غير أن انتشار مدنية المدينة على حساب القرى والدساكر سلب عددا رهيبا من الآدميين حياتهم وسعادتهم . ولم يكن

سترابو بالباحث الدقيق لهذه الناحية من نواحي المسألة . صحيح أنه لم يكن جاهلا بفضائل القبائل البسيطة التى أجبرت على التمدن ، وصحيح أن الظروف أرغمته على أن يشاهد ما أصاب الناس من تحلل أخلاقى بسبب انتشار المدنية ، وأن يلحظ ما بين نمو الملكية ونمو الجريمة من علاقة (الكتاب السابع ٣ ، ٤ ، ٧) ، غير أنه فى نفس الوقت تجاوز عن آلام ضحايا المدنية مفترضا أنهم لا يحسون . وساق الأدلة على أن البسطاء لا يقلون وحشية عن أسيادهم . « عندما أغار الرومانيون على معاقل هؤلاء الكورسكيين بالجبال وحملوا أعدادا غفيرة منهم ، كعبيد ، الى روما ، سنحت الفرصة لاكتشاف وحشيتهم المذهلة فهم اما كالحيوانات الكاسرة توحشا أو كالأغنام استكانة . وقد مات بعضهم فى الأسر أما الباقون فكانوا من الخمول والبلادة بحيث غضب مشتروهم وندموا على تملكهم (الكتاب الخامس ، ٢ ، ٧) . والأغرب من هذا دليله على توحش الكنتريين الثائرين « حتى صلبهم بعد الأسر لم يمنعهم من الصياح بشعارات النصر » (الكتاب الثالث ٤ ، ١٨) .

غير أن هذا ، بالمناسبة ، ليس سوى دليل على الحقيقة المعروفة من أن تقدم المدنية كان شيئا وحشيا . وانه لدرس من الدروس الأساسية للتاريخ ، ولكنه لا يحمل مغزى خاصا بالنسبة لسترابو الذى كان مجرد معبر عن مزاج الشعوب الحاكمة فى أيامه . وان ما يعنينا من أمره هو وضعه من تاريخ العلم ، وهنا لا سبيل لنكران أستاذيته . اذ كتبه السبعة عشر أعظم عمل من نوعه أنتجه العالم القديم . ونحن وان كنا اقتصرنا فى اقتباسنا على كتبه الأولى ، الا أن هذا لا يعنى اطلاقا أن كتبه الأخرى أقل منها شأنا . فمن أحسن كتبه تلك التى يصف فيها موطنه آسيا الصغرى معتمدا بطبيعة الحال على مشاهداته الشخصية ، ولكنه يجيد

أيضا اختيار مراجعه ، فان وصفه للبلاد التى لم يرها — الهند مثلا حيث اعتمد على ميجاذينس كدليل له — ملىء بالمعلومات التي يرتكن اليها . وبالرغم من اتساع مؤلفاته فهى لم تكن مجرد توليف لمعلومات سابقة ، فهو يراجع فى حزم ما جمع من مادة وافرة ويعرضها بحيث تصور مبادىء عظيمة . ونحن نقرأ أيا من كتاباته فنرى فيه عالما ذا رأى واضح وكاتبا جميل الأسلوب . لقد استحق ما نال من شهرة عظيمة وان كان لسوء حظه لم ينلها الا مؤخرا .

بطليمــــوس

ظل الجانب الرياضى من الجغرافيا ، وهو كما ذكرنا نقطة الضعف عند سترابو ، ظل متخلفا حتى نهض على يدى بطليموس الذى برز حوالى ١٥٠ م . وهو كرياضى وفلكى وجغرافى وفيزيقى أحد الشخصيات البارزة فى تاريخ العلم . انه كرياضى وفلكى آتم عمل هيباركاس ونظمه . وكان شرح حساب المثلثات الكروى الذى خلقه هيباركاس أعظم عمل حققه فى عالم الرياضة ، فمنذ اخترع هيباركاس حساب المثلثات ليستخدم فى الفلك كان الحساب الكروى هو الذى استخدم أولا . وهو فى كتابه الأول « المجسطى » — والاسم ترجمة عربية محرفة للاسم الاغريقى (كان بطليموس نفسه يسميه المجموعة الرياضية فى ثلاثة عشر كتابا) — بعد أن قدم الأدلة الرياضية التى استند اليها فى قياساته صمم جدولا لأوتار أقواس تقابل زوايا تبدأ من نصف درجة وتنتهى بمائة وثمانين درجة ، وذلك على خطوات كل خطوة منها نصف درجة . وهو يماثل جدولا لجيوب زوايا تبدأ من ربع درجة وتنتهى بتسعين درجة على خطوات كل خطوة منها ربع درجة . ومن الملاحظ أن هذا الجزء من

أكثر أجزاء عمله خلودا ، فبالرغم من أن الزمن عفى على نظامه الفلكى وعلى خريطة العالم التى رسمها الا أن أساس حساب المثلثات كما وضعه هو وهيباركاس لا يزال سليما .

وقد اتخذ بطليموس من قاعدة هيباركاس القائمة على مركزية الأرض أساسا لنظام فلكه ، مع تفضيل طريقة التداوير على طريقة اللامركزية فى شرح التحركات المتنوعة للأجرام السماوية . وسنحاول أن نصف باختصار محتويات الكتب الثلاثة عشر ، ولو أن ذلك ليس بالأمر السهل . يضع الكتابان الأول والثانى الأساس الرياضى ويفسران بشكل عام حركة الأجرام السماوية فى علاقاتها بالأرض كمركز . ويتناول الكتاب الثالث الشمس وطول السنة ، ومنه نعلم كيف اتجه هيباركاس نحو اكتشافه تتابع الاعتدالين . وفيه أيضا مبدأ لعب لفترة طويلة دورا نافعا للعلم ، وهو أن الفرض البسيط الذى لا يتناقض مع الحقائق هو خير فرض تلجأ اليه فى تفسيرك للظواهر . أما الكتابان الرابع والخامس فيبحثان فى تحركات القمر . ويصف بطليموس فى أولهما الأجهزة التى استخدمها فى قياس ميل الخسوف ، وهو من أهم القياسات . ويبدأ ثانيهما بوصف اسطرلاب هيباركاس الذى استخدمه هو فى رصد النجوم للتأكد من مشاهدات سلفه . والكتاب السادس خاص بكسوف الشمس وخسوف القمر . والسابع والثامن عن النجوم الساكنة . أما الكتب الخمسة الباقية فتتناول الموضوع المعقد ، موضوع الكواكب .

أخذ بطليموس ، وقد تزود بهذه العدة الفلكية الضخمة ، أخذ على عاتقه مسئولية احياء علم الجغرافيا الرياضية . وكان معاصره الذى يكبره سنا ، ماريناس التيرى ، قد قبل تحدى هيباركاس أن يرسم خريطة للعالم تتفق فيها القسمات الرئيسية على خطوط عرض وطول محددة

رياضيا . ونصب بطليموس نفسه مصححا لعمل مارينَاس ومتمما له وكان أصيلا فى تبويبه كتابه مما زاد من قيمته وجعل منه مرجعا صالحا . ومن بين كتبه الثمانية خصص الأول والأخير للمبادىء والمسائل الرياضية والفلكية . أما باقى الكتب فعبارة عن جداول بأسماء الأماكن التى كانت على خرط الدول المختلفة وقتئذ ، مع بيان بخطوط أطوالها وعروضها . كما حددت أيضا حدود مختلف الدول مع ملاحظات تفسيرية من هنا وهناك . غير أن جوهر المؤلف هو كتالوج بأسماء الأماكن وتحديد مواضعها بشكل فيه الكثير من سيماء المرجع الذى لا يقبل نقضا .

غير أن الواقع على النقيض من هذا فهو لم يحدد فلكيا سوى حوالى ستة خطوط عرض — مرسيليا وروما ورودس والاسكندرية وسيين ، وربما حفنة أخرى . أما خطوط الطول فلم يحدد منها خطا فلكيا واحدا ، اذ عين المواقع داخل اطار من الأطوال والعروض غير المؤكدة ، وذلك باختزال الأبعاد المحسوبة تقريبيا الى درجات ، فما بالك اذا كانت بعض أبعاد الأرض مقاسة بالخطوات وبعضها الآخر قدر بطريقة أكثر فجاجة . أما الأبعاد البحرية فقدرت بالوقت لأن الاحتفاظ بسجلات لسير السفن لم يكن معمولا به اذ ذاك . ومن سوء الحظ أن اختزال المسافات الى درجات تم على أساس رقم خاطىء ، ذلك أن هيباركاس كان قد توصل الى تقدير محيط الكرة الأرضية تقديرا صحيحا تماما ، فجاء بوسيدونيوس « فصحح » هذا التقدير فأنقصه بمقدار السدس . وهكذا أصبحت الدرجة تساوى ٥٠٠ ستاديوم (٥٠ ميلا جغرافيا) بدلا من ٦٠٠ ستاديوم (٦٠ ميلا جغرافيا) . وأخذ بطليموس بالرقم الخطأ لبوسيدونيوس . وكانت النتيجة أن أبعاده ، ومعظمها أصلا مبالغ فيه بسبب مبالغة الرحالة فى تقديرها ، زادت بسببه هو أيضا بنسبة ٢٠٪ .

منذ عصر ديكايركوس (٣٠٠ ق . م .) وأهم خط على الكرة فى نظر الجغرافيين الاغريق هو خط عرض ٣٦ الذى يمر بجبل طارق عند طرف البحر الأبيض الغربى وبجزيرة رودس عند طرفه الشرقى . غير أن البلاد التي تقع عليه أو قريبا منه لم تكن معروفة حتى جاء بطليموس فجعله يمر خلال كراليس بسردينيا وليليبيوم بصقلية مرتكبا خطأ أكبر من ٣ درجات فى الحالة الأولى وأصغر من درجتين فى الحالة الثانية . وأسوأ من هذا أنه وضع قرطاجنة جنوبيه بأكثر من درجة بينما هى شماليه بحوالى درجة . وهو بهذا يجعل شاطىء افريقيا مستويا بشكل عجيب . ولم يكن أكثر توفيقا فى تحديده أول خط طول له ، اذ حذا حذو ماريناس فوضعه فى جزر الكناريا ولكنه افترض لهذه الجزر موقعا يبعد عن موقعها الحقيقى بسبع درجات شرقا . والحقيقة أن كل حساباته الخاصة بالبعد كانت مبنية على أساس مدينة الاسكندرية ، ولكن كان من الضرورى فى رسمه للخرائط أن ينسبها الى خط طوله الأول ، ومن ثم أخطأ فى تحديد كل موقع خطأ بلغ سبع درجات . تلك كانت الأخطاء العامة التى سادت حساباته ، غير أن هناك أيضا أخطاء خاصة ترجع الى اعتبارات مختلفة ، فأدار بدون داع خريطة سكوتلاندا بزاوية قدرها ٩٠ درجة فأصبحت شرقى انجلترا بدلا من شماليها . أما فى الشرق الأقصى فقد بلغ الذروة اذ جعل مساحة سيلان أكبر من مساحتها الحقيقية بأربع عشرة مرة !

وهذه الأخطاء أخطاء هامة دون شك ، ولكن ليس هناك أسهل من أن نبالغ فى خطورتها ، وليس عليك كى تتبين ذلك الا أن تنظر الى خريطة العالم كما عرفها هومر ، وفيها يدور النهر المحيط بالقرص المسطح ، للعالم ، ثم تضع الى جوارها خريطة مرسومة على أساس أرقام

بطليموس بعروضها وأطوالها المنحنية وبشمولها ودقتها النسبية فى المناطق الواقعة حول البحر الداخلى وباتساع رقعتها ، من أيرلندا فى الشمال الغربى الى ما ظنه الصين والملايو فى الشرق . بل ان قيمة علمه لتتجلى أصالتها بشكل أوضح لو نظرت الى « الخرائط العملية » للعصور الوسطى حيث يدور النهر المحيط هنا أيضا حول قرص مسطح تتوسطه أورشليم ويعلوه الفردوس ، خرائط أغفلت كل ما شقى الاغريق فى التوصل اليه من رياضة وفلك . بهذه الطريقة تقدر أعمال بطليموس وغيره من الجغرافيين الاغريقيين حق قدرها .

بقيت كلمة عن ناحية أخرى من نواحى عمله . لم يكن بطليموس دقيق الملاحظة فحسب ، كما يدل وصفه للأجهزة الفلكية والطريقة التى انتفع بها من هذه الأجهزة ، بل كان أيضا رجل تجارب . فكتابه الخامس عن « الضوء » يحتوى على مشاهدات لانكسار الضوء . وكان هذا مفيدا للفلكيين الذين كانوا على علم بمثل هذه الظواهر الانكسارية ، بقمر مخسوف يظهر مقابلا لشمس غاربة . وقد وضع بطليموس جداول لانكسار مختلف زوايا السقوط فى تجارب على الهواء والماء والزجاج ، وحاول أن يخرج بقانون من هذه التجارب . وهو هنا كعهدنا به فى كل أعماله يظهر ما يتميز به من الجمع بين نفاذ البصيرة وطريقته فى معالجة الموضوع .

جالينـــوس

اذا انتقلنا من عالم الطبيعة المترامى الأطـراف الى عالم الانسان المحدود وجدنا جالينوس (١٢٩ — ١٩٩ م) يحتل فى تاريخ الطب مكانا لا يقل شأنا عن مكان بطليموس فى تاريخ الفلك والجغرافيا . وكما

أعادت علوم الفلك والجغرافيا ، فى عصر النهضة ، النظر فى أعمال بطليموس وصححتها ، أعادت علوم التشريح والفيسيولوجيا النظر فى أعمال جالينوس وصححتها . ولا مفر من أن نحاول تقييم عمله باختصار ، وان كان ذلك مهمة من أصعب المهام وأشقها . كتب جالينوس عدة مؤلفات ضخمة فى مواضيع متعددة متشعبة ، غير أن ما بقى منها لا يتجاوز المائة كتاب ، كل منها فى موضوع منفصل . وتقع طبعة كوهن (١٨٢١ — ١٨٣٣) وهى الطبعة الحديثة الوحيدة الكاملة ، تقع هى وترجمتها اللاتينية فى عشرين مجلدا ضخما . وان الخبير ليشق طريقه فى هذا الخضم بصعوبة فكيف بالرجل العادى ! انه تتقاذفه الآراء المتناقضة . غير أنه من الانصاف أن نقرر أن أطباء الأزمنة الحديثة الذين كتبوا عنه يرتقون به الى مرتبة أعلى من المرتبة التى يضعه فيها النقاد الأكاديميون . وأيا كان الأمر فإننا لا يسعنا إلا الاعتراف بأن هذا الكاتب الفياض الذى ألف وهو لا يزال فى شبابه سيلا من الكتب المثيرة للجدل ، لا فى مختلف فروع الطب فحسب ، بل فى مختلف المدارس الفلسفية والمواضيع الثقافية والتعليمية بشكل عام ، هذا الكاتب يعد من أكثر الباحثين والملاحظين كدا واجتهادا . انه يعرض فى كتبه عن العلاج والفيسيولوجيا والتشريح معرفة ممتازة بالطبيعة تكسب صاحبها فضلا حتى ولو لم يهتم بمثل ما اهتم به جالينوس من مسائل عديدة .

ولقد اضطرته ظروف خاصة أن يكتب مقالا عن مؤلفاته ، وهو مما يساعد المرء على أن يتبين طريقه أثناء دراسته أعماله . وقد اخترنا منه الجزء الطريف التالي . حدث ذات مرة أن شاهد جالينوس ، وهو سائر فى شارع صناع الأحذية بروما حيث كانت تقع معظم المكتبات ، منظرا لابد وأن يكون قد سر قلبه . كان بين الكتب المعروضة بواجهة احدى

المكتبات كتاب يحمل اسم دكتور جالينوس ، وبدأت مناقشة عما اذا كان الكتاب من كتب جالينوس حقا ، واشتراه رجل متعلم لفت نظره عنوانه وبدأ على التو يقرأ فيه ليتبين فى أى موضوع يبحث ، ولكنه لم يتم قراءة سطرين الا وألقاه جانبا وهو يقول : « انه ليس بأسلوب جالينوس . ان الكتاب مدسوس عليه » . ويعلق جالينوس راضيا بقوله ان الرجل كان ممن تلقوا تعليما اغريقيا قديما على أيدى علماء اللغة والخطباء . غير أن الوقت تغير ، فان كثيرا من التواقين الى الالمام بالطب والفلسفة يحضرون محاضرات فى هذه الموضوعات دون أن يجيدوا القراءة ، وهم يأملون دون جدوى ، أن يفهموا أنبل ما يعرف الانسان من معارف . وهكذا خاف جالينوس من أن يدس عليه ما ليس من عمله فشرع فى وضع قائمة تتضمن أعماله ووصفا لها . وكان من أسباب خوفه ، الى جانب ذلك ، علمه بأن أعماله تعانى التشويه ، ففى مختلف البلاد يقوم المدرسون بتدريس أعماله على أنها من خلقهم هم بعد أن يكونوا قد شوهوا معالمها بالاضافة والحذف والتغيير . وقد نصحه أصدقاؤه أن يهب لانقاذ سمعته ، ولم يكن يعوزه البرهان على صدق نصيحتهم .

يصنف جالينوس فى الفصل الثالث من مقاله « عن كتبه » ، بحوثه وكتاباته فى التشريح وسنترجم جزءا منه ترجمة كاملة نظرا لأن أعماله فى التشريح أهم ما أسهم به فى العلم : « هناك أولا كتاب « عن العظام » للمبتدئين ، ثم تأتى بعده كتب أخرى للمبتدئين أيضا ، واحد عن تشريح الأوردة والشرايين وآخر عن تشريح الأعصاب . وهناك كتاب يورد فى اختصار التعليمات التى يتضمنها كتاب « تمرينات تشريحية » عن العضلات . واذا شاء أحد أن يتبع قراءة « عن العظام » بقراءة التمرينات

التشريحية مباشرة فلا ضرر ان هو أغفل الكتب الأولية الخاصة بالأوردة والشرايين والعضلات ، فانه سيجد كل شيء في التمرينات . فالكتاب الأول منها خاص بعضلات وأوتار اليدين ، والثاني بعضلات وأوتار الساقين ، والثالث بأعصاب الأطراف وأوردتها ، والرابع بالعضلات التي تحرك الفكين والشفتين والذقن والرأس والرقبة والكتفين ، والخامس بعضلات الصدر والبطن والصلبين والظهر ، والسادس بالأعضاء المغذية ، المعدة والأمعاء والكبد والطحال والكليتين والمثانة وغيرها ، والسابع والثامن بتشريح الأجزاء المتعلقة بالتنفس فيصف السابع تشريح القلب والرئة والشرايين حية وميتة ، ويختص الثامن بمحتويات الصدر كله والتاسع بتشريح المخ والنخاع الشوكي والعاشر بالعينين واللسان والحنجرة وما يجاورها من أجزاء ، والحادي عشر باللهاة وبما يسمى بالعظم اللامي وبما يتصل بها من أجزاء وأعصاب ، والثاني عشر بالشرايين والأوردة والثالث عشر بالأعصاب الخارجة من المخ والرابع عشر بالأعصاب الخارجة من النخاع والخامس عشر بالأعضاء التناسلية . تلك هي أصول التشريح ، غير أن هناك الى جانب هذا كثيرا من الأشياء المفيدة . ولهذا الغرض اختصرت العشرون كتابا لماريناس « عن التشريح » في أربعة كتب ، وكل أعمال لايكاس في كتابين . وهاك جدولا بمحتويات هذه الكتب » .

ان الأهمية القصوى لهذا البحث التشريحي لا تخفى على أحد . صحيح أن عمليات التشريح أجريت على القردة لا على الانسان غير أن الأخطاء التي نتجت عن هذا لم يكن من الممكن تجنبها في ظروف ذلك العصر . وقد أعيد النظر في هذا البرنامج التشريحي في عصر النهضة ، على يدي فيساليس بالذات ، وأدى ذلك الى ارساء أسس التشريح الحديث .

بل ان هارفى نفسه الذى حكم كشفه للدورة الدموية على فيسيولوجيا جالينوس بالفناء ، درس برنامج جالينوس فى مدرسة فيساليباس فى بادوا .

بقيت كلمة لابد منها عن فيسيولوجيا جالينـوس . تقوم هـذه الفيسيولوجيا ، شأنها فى ذلك شأن الفلك فى أيامه ، على المشاهدة من ناحية وعلى بعض المبادىء الفلسفية من ناحية أخرى ، مبادىء بدت وقتئذ حقيقية ولكن الفيسيولوجيا الحديثة عدلت بعضها وحذفت البعض الآخر . وكانت الأنواع المختلفة للكائنات الحية قد تم تقسيمها منذ زمن طويل الى ثلاثة أقسام رئيسية — النباتات والحيوانات والانسان . وتمثل مبدأ النمو فى النباتات ومبدء النمو والتنقل فى الحيـوانات ومبادىء النمو والتنقل والفكر فى الانسان . وكان من رأى الرواقين ، وهو رأى استقوه من مصادر مختلفة ، أن الهواء الممتص من الكون ، وما هو الا نفس الكون ، هو المبدأ الحيوى لهذه المراتب الثلاث من الكائنات الحية ، وان وظيفة الكائن الانسانى أن يكيف هـذا الهواء الخارجى بما يتفق ومراتب الحياة الثلاث التى تتجلى فى الانسان ، النمو والتنقل والفكر . فالهواء أولا تكيف وأصبح الروح الطبيعية وسبب النمو ، ثم تكيف مرة ثانية وأصبح الروح الحيوية وسبب التنقل ، ثم تكيف مرة ثالثة وأصبح الروح الحيوانية وسبب الفكر . ووفق جالينوس ببراعة بين ما يعرفه عن الأجهزة الهضمية والتنفسية والعصبية للانسان وبين هذه الوظيفة الثلاثية للكائن الانسانى ، فالكبد والأوردة هى الأعضاء الأساسية لحياة الانسان النباتية ، واحتفظ القلب والرئتان والشرايين بالحياة الحيوانية ، أما الحياة الفكرية فمكانها العقل والجهاز العصبى ، وهى الجزء المميز للانسان ، الحيوان الراشد .

وفيما يلى وصف قصير لوظائف الأجهزة كما تصورها . فى الكبد

يتحول الطعام المختزن الى دم ويوزع عن طريق الأوردة لينمو به الجسم . وكانت حركة الدم فى الأوردة توصف بأنها نوع من التذبذب البطىء من الكبد واليها اذ يخرج الدم من الكبد عن طريق الوريد البابى الى البطين الأيمن للقلب حيث يتخلص من شوائبه بأن يحملها الشريان الرئوى الى الرئة ومن هناك تطرد مع الزفير . ويحتفظ بجزء من هذا الدم النقى للتكيف الثانى ، ويتم ذلك بأن يمر خلال الحاجز الى البطين الأيسر حيث يتقابل ثانيا مع هواء العالم الخارجى القادم من الرئة عبر الوريد الرئوى الى البطين الأيسر حيث يتحول الى الروح الحيـوية وتقوم الشرايين بتوزيعه على الجسم . من الشرايين ما يتجه الى المخ ، والدم الشريانى يمر قبل أن يصل الى المخ بشبكة من الأوعية تدعى الشبع الوعائى . وهنا تتم عملية التكيف الثالث ويتشرب هذا الجزء من الدم بالروح الحيوانية وتوزعه الأعصاب على الجسم . والنظام كامل ولطيف وشامل لعدد ضخم من الحقائق المشاهدة ، مفسرا اياها فى ضوء فلسفة يبدو أن حكمة الأجيال قد أكدتها . ولابد أن جالينوس لم يفكر ولو لحظة أنها فلسفة كاذبة . أما نحن الذين على علم بكذبها فيجدر بنا أن نتساءل كيف اهتزت أسس هذه الفلسفة .

التفسير بالطبع هو أن الأجزاء الجوهرية من النظرية تقوم عـلى مشاهدات خاطئة ، فالطريقة التى زعم جالينوس أن الدم الوريدى يتحول بها الى دم شريانى لا يمكن أن تكون صحيحة ، لأنها تفترض مرور الدم خلال الحاجز بينما هو فى حقيقة الأمر جدار عضلى غير مثقوب . كما أنه جانب الصواب فى الطريقة التى فسر بها تحول الدم الشريانى الى دم مشبع بالروح الحيوانية فالجهاز (الشبع الوعائى) الذى يقال ان العملية تتم فيه غير موجود أصلا فى الانسان اذ أن جالينوس شاهده فى الحيوانات

المجترة وافترض وجوده فى الانسان . ولقد وضحت هذه العقبات التى هدمت فيسيولوجيا جالينوس باحياء البحث التشريحي فى الأزمنة الحديثة وأن ظلت رغما من هذا لفترة طويلة من الوقت مجرد مشاكل معقدة دون أن تهدم النظرية . ذلك أن الفيسيولوجيا التى وضعها جالينوس كانت تتميز بصفات أعمت الباحثين عن جوهر المسألة . وكان من الصعب فى ظل الفيسيولوجيا تكوين فكرة سليمة عن دورة الدم ، فهو يقول بثلاثة أنواع من الدم لكل نوع منها طريقة التوزيع الخاصة به . وحتى أولئك الذين كانوا يعلمون أن الحاجز غير مثقوب ، لم يكن سهلا عليهم أن يفهموا عمل القلب . فقد ظن جالينوس أن عمل القلب الأساسى يتم أثناء الانبساط أو التمدد وهى عملية كان يظن أن الغرض منها هو امتصاص الهواء من الرئتين . فكيف كان يتسنى لامرىء أن يتأكد من أن العمل الحقيقى للقلب يتم أثناء الانقباض أو التقلص الذى يدفع بالدم فى الشرايين ؟ ان هارفى أنفق عدة ساعات يوميا لعدة سنين وهو يراقب قلوبا تنبض أو ممسكا قلبا نابضا بيد وشريانا نابضا بالأخرى ، رابطا بين عقله وأنامله ، ومتحسسا طريقه الى الحقيقة ، حتى نجح آخر الأمر فى أن يقلب رأى جالينوس رأسا على عقب ، أولا فى ذهنه هو ، ثم خطوة اثر خطوة على نطاق واسع فى العالم كله . وحتى هذا لا يعنى سوى أن جالينوس انتصر على جالينوس ، جالينوس الذى يهتم بالملاحظـة على جالينوس الفيلسوف ، فلم يكن التكنيك الذى تعلمه هارفى فى بادوا الا تكنيك جالينوس .

بقيت كلمة عن تاريخ جالينوس . انه قدم ، مثل جميع علماء الاغريق والرومان الكبار تقريبا ، من الشرق فهو من مواليد برجاموم حيث كان أبوه معماريا ورياضيا . ودرس جالينوس الطب أول الأمر فى مسقط رأسه ثم فى سميرنا وكورينث والاسكندرية . ولما أتم تدريبه عمل جراحا

للفرسان فى بلده لمدة أربع سنوات . وكم كنت أود لو ترك لنا سجلا دقيقا عن جهاده فى هذا المنصب ، صورة عن عمله اليومى . وبعد ذلك ، جذبته روما حيث كان يسعي سكان المقاطعات وراء الربح . وهناك ذاع صيته واختاره الامبراطور ماركوس أورلياس طبيبا خاصا له فى حملته ضد قبائل الجرمان . ورغم هذه الحياة الحافلة وجد جالينوس من الوقت ما يلزمه ليعالج ويشرح ويكتب .

الفصل الرابع

نتيجة وخاتمة ـ ما حققه العلم القديم من انتصارات وما يحده من حدود ـ ما يدين به العلم الحديث للعلم القديم

نتيجة وخاتمـــة

قدمنا فى الصفحات السابقة مختارات تمثل الكتابات العلمية فى كل من العصر الاسكندرى والعصر الرومانى الاغريقى ، ولكننا لم نلم بكل شىء ، فان الماما أشمل يتطلب درجة عالية من التخصص فى مختلف فروع العلم لا تتوفر لدينا . وبالرغم من اغفال الشىء الكثير ، الا أن ما قيل بالفعل قد يكفى لابراز ما بلغه العلم الكلاسيكى القديم من مدى وشأن . وها نحن نجد أنفسنا واقفين على عتبة العلم الحديث . ولا يحسبن أحد أننا احتلنا بحيلة من حيل الترجمة فأضفينا على مقتبساتنا جوا حديثا كاذبا . أبدا ، فقد حرصنا على أن نستقى انشاءنا وأسلوبنا من انشاء هذه الكتابات نفسها وأسلوبها . فلا خدعة فى الأمر ، اذ أننا وصلنا فعلا الى عتبة العلم الحديث بوصولنا الى علم الاسكندرية وروما . فالعلم الحديث بدأ فى القرن السادس عشر حيث انتهى الاغريقيون ، ولم يكن كوبرنيكاس وفيسالياس وجاليليو سوى مكملين لبطليموس وجالينوس وأرشميدس .

غير أن هذا الشعور بالتقدير لابد وأن يعقبه شك عجيب . لئن كان الاغريقيون والرومانيون قد وقفوا بباب العالم الحديث فلماذا لم يدفعوا

هذا الباب ؟ انه فى الحقيقة لغز . لقد استعرضنا هنا فترة تمتد لحوالى خمسمائة عام تبدأ بموت أرسطو فى ٣٢٢ ق . م . وتنتهى بموت جالينوس فى ١٩٩ ميلادية . ولكن العمل الأساسى تم قبل انتهاء هذه الفترة بوقت طويل ، فقبل أن ينتهى القرن الثالث قبل الميلاد كان ثيوفراستاس وسترابو وهيروفيلاس واراسيستراتاس وستبياس وأرشميدس قد أتموا أعمالهم . وبلغت الأبحاث درجة عالية من الكفاءة فى الليسيوم والمتحف . وكانت القدرة على تنظيم المعرفة منطقيا قدرة كبيرة . وبلغت المعلومات الايجابية فى مداها حدا يدعو للدهشة ، وسرت بسرعة تدعو الى دهشة أكبر ، وتمكن العلماء من نظرية التجربة ، وطبق العلم على مختلف الآلات الميكانيكية البارعة . وهكذا لم يكن بطليموس وجالينوس هما اللذان وقفا بالقدماء عند باب العالم الحديث ، فقد ظل هؤلاء القدماء على عتبة هذا الباب أربعمائة عام ، أظهروا فيها بشكل قاطع عجزهم عن أن يلجوه ..

وهذا دليل على أن العلم أصابه شلل حقيقى ، فبالرغم مما تم خلال أربعمائة عام من امتداد للمعرفة فى شتى النواحى ومن اعادة تنظيم جوهر المعرفة ومن اكتساب مهارة جديدة فى التعبير ، الا أن العالم لم يشهد دفعة قوية الى الأمام ولا تطبيقا عاما للعلم على الحياة ، فتوقف العلم أو عجز عن أن يصبح قوة حقيقية فى حياة المجتمع . وبدلا من ذلك ظهر مفهوم يقول بأن العلم حلقة من الدراسات الليبرالية اختصت بها صفوة ممتازة . وأصبح العلم متعة ، أو حيلة ، أو موضوعا للتأمل . ولم يعد وسيلة لتغيير ظروف الحياة . وحتى تلك الفنون القديمة التى تهدف الى الابقاء على المجتمع — المعمار والطب وما شابههما — كانت محترمة بالكاد . ولم يكونوا يتناولون هذه الفنون الا بالدرجة التى

تجعل من ممارسيها أصحاب معرفة نظرية بحتة تمكنهم من الاشراف على عمل الآخرين .

ومن الواضح أن سبب هذا الشلل لا يرجع الى فشل الفرد . وان محاولة تفسير الحركات الاجتماعية الكبرى على أساس نفسية الأفراد تعتبر من الأخطاء التى تعوق تقدمنا . ان هذه الصفحات لتشهد بعبقرية الفرد بينما كان الشلل يزحف ليفترس العلم بشكل عام . لقد كان الفشل فشلا اجتماعيا وكان لابد للعلاج من سياسات عامة لم يكن فى مقدور ذلك العصر أن ينتهجها . لقد تزمت القدماء فى تنظيم النواحى المنطقية للعلم فانتزعوها من صلب النشاط الفنى الذى نمت فيه أو الذى كان مفروضا أن تطبق فيه ، وجعلوها بمعزل عن عالم التطبيق وفوق هذا العالم . وكان هذا الفصل الخبيث بين المنطق وتطبيق العلم نتيجة لانقسام المجتمع على نطاق عام الى أحرار وعبيد . ولم يكن هذا من الخير فى شىء لا للتطبيق ولا للنظرية . ان الأمر كما يقول فرنسيس بيكون ، وهو يناقش بتفكير عصره نفس الحقائق التى ناقشناها نحن ، اذا جعلت من العلم عذراء عفيفة فلا تتوقع أن يحمل العلم ثمارا : ولم يكن العلم القديم بقادر ، وقد أصبح فى انهياره أشبه بسيدة جليلة ، أن يثمر تحسينا فى الظروف المادية للحياة أو تحريرا للمجتمع من الخرافة .

ان مفهومنا الحالى للعلم يتضمن كونه قوة محولة لظروف الحياة ، وبينما ندافع بحق عن مثل العلم اذ تتضمن تفانيا خالصا فى سبيل الحقيقة — والواقع أن هذه المثل انما هى نتاج التاريخ الاجتماعى ولم تلمع أبدا مثلما لمعت بين معاصرينا الذين يدركون ويعترفون بما للعلم من مسئوليات اجتماعية — ندرك فى نفس الوقت أن هناك أنهارا تنبع من بئر العلم . انها أنهار مخصبة تخدم الصناعة ، وكلنا تقريبا باكونيون الى الدرجة

التى تجعلنا ننظر الى العلم لا على أنه مجرد معرفة للطبيعة بل على أنه قوة فوق الطبيعة . والحقيقة الأخرى أن الصناعة تدفع بالعلم الى الأمام كما يدفع هو بها الى الأمام . ان أثر العلم والحياة كل منهما على الآخر عنصر أساسى من عناصر وعينا . وهذا شىء لم يكن معروفا وقت انهيار المجتمع القديم ، اذ كان العلم وقفا على الدراسة وحدها وعلى الصفوة الممتازة . وكانت قوة العلم على الطبيعة تزداد عن طريق زيادة عدد العبيد كلما كان ذلك ميسورا .

ما حققه العلم القديم من انتصارات وما يحده من حدود

كان فشل العلم القديم فشلا فى مجال التطبيق ، فشلا فى أداء وظيفته الاجتماعية .وحتى عندما أصبح من الصعب الاحتفاظ بالعبيد ، لم يفكر القدماء فى أن يتجهوا الى التطبيق المنظم للعلم فى الانتاج . ولكننا لا نزعم أن هذا التطبيق لم يحدث قط فبرومهيد ، مثلا ، يقدم من الأدلة ما يعدل من حكم نيبرجر القائل بأن « فن التعدين لم يحرز أى تقدم تكنيكى خلال العصور القديمة كلها ، أى منذ أول العصور التى عرفها التاريخ حتى انهيار الامبراطورية الرومانية » . غير أن الحقيقة بوجه عام هى أن المجتمع القديم كان ذا طابع لا يسمح بامكانية البحث الجدى عن القوة خارج نطاق عضلات العبيد . ان اعتماد المجتمع على العبيد ينعكس فى وعى العصر فى كل مكان . فكان فى حكم المقرر عند أفلاطون وأرسطو فى القرن الرابع قبل الميلاد أن المدنية لا يمكن أن تتحقق بدون العبيد . فاذا ما انقضت ثلاثمائة سنة وأصبح اقتناص العبيد أمرا شاقا رأينا فيلو ، الفيلسوف الاسكندرى ، يقول نفس القول : ان الحياة بدون عبيد أمر لا يمكن التفكير فيه . وانتهى فيلو (وكان أخلاقيا متحمسا)

الى أن القانون الأخلاقى يجيز تملك العبيد - ووضع القواعد لمعاملتهم ، وكانت مثل قواعد أفلاطون تهدف الى العدل والانسانية ، ولكنها كانت تكشف بوضوح عن الضمير السيىء المكبوت والواقع الاجتماعى الفظيع فهو يقول ان السيد الذى يقتل عبدا لابد وأن يقتل . غير أنه يضيف الى هذا « الا اذا بقى العبد حيا يومين بعد ضربه » ، عندئذ ليس على السيد حرج .

ولد فيلو فى عام ٢٥ ق . م . ، غير أن المجتمع ظل كما هو دون تغير حتى بعد أن انقضت بضعة قرون منذ ظهور المسيحية . فلقد قبل سانت أوغسطين (٣٤٥ — ٤٣٠ م .) العبودية على أنها حكم من الاله على عالم آثم . وهذه الآراء سواء منها الوثنية أو المسيحية ، ليست مقياسا لطبيعة الأفراد بل لطبيعة العصر . لقد ظهر النظام العبودى نتيجة الأثر البطىء للقوى التاريخية ، ولم يكن لتكتسحه سوى قوى تاريخية قوية . وقد وصف انجلز طبيعة هذه القوى وما أحدثته من تغيرات بطيئة فى فكر المجتمع فى كتابه أصل العائلة : « لم يعد النظام العبودى مجديا ، ومن ثم فقد مات ، غير أنه ترك خلفه وخزة مسمومة — وخزة علقت بالعمل الانتاجى للرجال الأحرار . ووجد الرومان أنفسهم فى طريق مسدود لا يعرفون له منفذا : فالنظام العبودى مستحيل اقتصاديا وعمل الأحرار محرم خلقيا . الأول لم يعد يصلح كالشكل الأساسى للانتاج الاجتماعى والثانى لم يحن وقته بعد ، ولا خلاص سوى الثورة الشاملة». وحدثت هذه الثورة على أيدى البرابرة الشماليين فيما بين عامى ٤٠٠ و ٨٠٠ ميلادية . ويستطرد انجلز قائلا : « وفى النهاية تقابل تقريبا نفس الطبقات ، وان اختلفت الكائنات الانسانية التى تتكون منها هـذه الطبقات . فالنظام العبودى القديم ولى ، وكذلك ولى الأحرار المفلسون

الذين احتقروا العمل على أساس أنه من نصيب العبيد فقط ، ووقف الفلاح الافرنجى فى الوسط بين المستعمر الرومانى والعبد الجديد . وماتت الذكريات غير النافعة للثقافة الرومانية المضمحلة ومات نزاعها الذى لا هدف له ، وتم دفنها .. اذ الطبقات الاجتماعية للقرن التاسع لم تتكون أثناء تعفن مدنية منهارة بل خلال مولد مدنية جديدة » .

وسرعان ما أثمرت المدنية الجديدة التى شبت من قبر المجتمع العبودى ، سلسلة من المخترعات الجديدة التى حورت من الأساس الاقتصادى للحياة . وقد وضع دى نويت فى مقال له فى مجلة « ميركور دى فرانس (مايو ١٩٣٢) قائمة قصيرة بالمخترعات الأساسية فى العصور الوسطى . ولقد ذكر من بينها طاحونة الماء التى وان كانت معروفة منذ القدم الا أنها لم تستعمل الا نادرا [١] . وفيما يلى هذه القائمة :

القرن التاسع — طاقم السرج الحديث لحصان ركوب بما فى ذلك السرج والركاب والقرطمة والحدوة الحديدية المثبتة بالمسامير .

القرن العاشر — طاقم السرج الحديث لحصان الجر بما فى ذلك طوق الكتفين واليد وأداة التوجيه والحدوة .

القرن الثانى عشر — طاحونة الماء ، طاحونة الهواء ، المنشار الميكانيكى ، الكور والمرزبة ، المنفاخ ذو الألواح الصلبة والصمام ، زجاج النوافذ والنوافذ المصقولة ، المدخنة المنزلية ، الشمعة والشريط والطرق المرصوفة[٢] ، عجلة اليد .

---

(١) كما أن ذكره للمسحج عرضة للجدل وتوجد نماذج رومانية للمسحج فى المتاحف .

(٢) وهى بخلاف الطريقة الرومانية القديمة التى لا تتعدى بناء جدار سميك فى خندق عمقه ثلاثة أو اربعة اقدام واستخدام السطح كطريق للسير .

القرن الثالث عشر — النظارات ، المحراث ذو العجلات والألواح المصبوبة ، الدفة [1] .

القرن الرابع عشر — البوابات على القنوات ، البارود ، الساعة القديمة ، المسحج (الفارة) .

القرن الخامس عشر — الطباعة .

وفى مؤلف آخر يعتبر من الأعمـال الممتازة فى البحث والتحليل التاريخى ، يناقش دى نويت الآثار الاجتماعية التى ترتبت على هـذه السلسلة من الاختراعات . وهو عـلى حق فى تأكيده « أن التكوين الاجتماعى تغير تغيرا أساسيا بتغير وسائل الانتاج » . ومما يزيد قوله هذا أهمية أن اختفاء بقايا النظام العبودى وابدال العمل الحر بالعمل الجبرى للعبيد فى تنفيذ أعمال انشائية ضخمة كانا من بين تغيرات التكوين الاجتماعى . وأدى هـذا الى أن فاق وعى العالم الحديث عن العالم القديم بدرجة كبيرة لأن « القدماء » ، كما يلاحظ دى نويت ، « كانوا فى الواقع لا يعلمون شيئا عن حقوق الانسان فكل ما كانوا يعرفونه هو حقوق المواطن » .

وقد تناول باحث أمريكى نفس النقطة وانتهى الى آراء تستحق التسجيل ، « ان الأثر المتراكم للقوى الحيوانية والمائية والهوائية الجديدة على ثقافة أوروبا لم يدرس بعناية ، فمنذ ابتداء القرن الثانى عشر بل وحتى فى القرن الحادى عشر ، كان هناك ابدال سريع للطاقة غـير الانسانية بالطاقة الانسانية ، وذلك كلما دعت الحاجة الى كميات هائلة من القوة ، أو كلما كانت الحركة المطلوبة بسيطة ومملة بحيث يمكن

(١) وهى تختلف عن دفة القارب القديمة .

أن تحل الآلة محل الانسان . ان المجد الرئيسى للعصور الوسطى المتأخرة لم يكن فى كاتدرائياتها أو ملاحمها أو فلسفاتها الكلامية ، بل كان فى بنائها لأول مرة فى التاريخ مدنية مركبة تستند أساسا الى قوة غير بشرية لا الى العبيد الكادحين أو الفعلة » (١) .

لقد قيل ان انتقال كتب الاغريق من القسطنطينية الى غربى أوروبا كان السبب فى نشأة علم النهضة وما زال البعض يعتقد بذلك عن سذاجة . ولكن اذا كان هذا هو السبب الوحيد فلماذا لم يولد العلم الحديث فى الاسكندرية أو روما أو القسطنطينية حيث عاشت الكتب القديمة . لابد وأن هناك سببا آخر . ان العلم الاغريقى الرومانى كان بذرة طيبة ولكنها لم تكن لتنبت فى الأرض الحجرية للمجتمع العبودى القديم ، وكان لابد من الثورة التكنيكية للعصور الوسطى لتمهد الأرض فى غربى أوروبا قبل أن تنبت البذرة . وكان لابد كذلك من أجهزة تكنيكية للطباعة حتى تتكاثر البذرة وتنتشر وتصبح الحكمة القديمة محصولا وفيرا .

والبروفسور فاوست من أحسن من كتب فى هذه النقطة (٢) : « تمتاز شعوب غربى أوروبا بأنها تحيا فى أرض تتوفر فيها أكثر مما تتوفر فى غيرها من أراضى المدنيات الأكثر قدما ، ثلاثة من أهم المصادر الطبيعية للأشكال البسيطة من القوة ، اذ هيأ لهم المناخ زراعة أكثر دواما ومكنهم بهذا من أن يربوا عددا أكبر من حيوانات العمل وزودهم فى جميع الفصول بالريح الكافية لتسيير السفن فى البحر وطواحين الهواء

(١) لين هوايت الصغير ، التكنيك والاختراع فى العصور الوسطى ، المنظار ، العدد ١٥ ص ١٤١ ف ف .

(٢) أساس الكومنولث فى العالم ، طبعة واتس عام ١٩٤١ ، ص ٣ .

البسيطة على الأرض ، كما مكنتهم وفرة المطر وانعدام الجفاف من أن يحصلوا من أنهارهم على قوة مائية صغيرة ولكنها منتشرة على طول الأنهار . وهكذا ما أن تعلموا كيف يستفيدون من هذه المصادر حتى بنوا مجتمعا تحرر فيه الآدميون من كثير من الكدح . وأدى هــذا التقدم التكنيكى الى تغيرات اجتماعية فلم تعد هناك حاجة الى عبيد الحمل أو عبيد السفن واختفت تدريجيا تلك الأشكال الفظة من العمل القسرى وحل محلها تدريجيا نظام الرق والتنظيمات الحرفية التى تحولت فيما بعد الى نظام الأجور فى الديموقراطية الرأسمالية الحديثة » .

ما يدين به العلم الحديث للعلم القديم

استعاد خالقو العلم الحديث فى القرن السادس عشر ، وهم يعملون مرة أخرى فى عصر تقدم تكنيكى بدأ يتخلص من الشرور الاجتمــاعية القديمة ، استعادوا الحماس الانسانى والعلمى الذى كان سائدا فى أيونيا القديمة . ويخيل الينا ونحن نقرأ صفحاتهم أننا نتنفس هواء أنقى وأكثر تحررا . عندما كتب أفلاطون جمهوريته الفاضلة كانت تشغله ضرورة كبت قوة العمل العبودى ، أما فى يوتوبيا سانت توماس مور فالعمال رجال أحرار والمجتمع منظم لصالحهم . « ان الهدف الأساسى للدستور هو تنظيم العمل بما يتفق واحتياجات الصالح العام ، وبحيث يوفر للناس ما يحتاجونه من وقت لترقية عقولهم ، وفى عمل ما يؤمنون أن فيه سعادتهم » . انه مفهوم جديد لقوة عمل تتوفر معها الاحتياجات الذهنية وعوامل الفرح . لقد كان أفلاطون يقارن بين المجتمع والانسان فيشبه الحكام بالرأس ويشبه البوليس بالصدر ويشبه العمال بالبطن والأحشاء .

ووجد هذا الاتجاه الجديد تعبيرا متكررا عنه فى أدب هذا العصر ،

فبينما عبر أرشميدس عن احتقاره لاستعمال العلم استعمالا مفيدا ، نجد سيمون ستيفن (١٥٤٨ — ١٦٢٠) الذى يسمى بأرشميدس البلاد الواطئة أشد ما يكون تطلعا لأن يكون مفيدا . انه يقدم الى الشعب نظامه العشرى للعد قائلا فى تواضع : « انه ليس بالاختراع العظيم غير أنه مفيد جدا للجميع » .

لم يترك الأقدمون أية رسالة مدروسة عن التعدين . وفى منتصف القرن السادس عشر نشر أجريكولا كتابه « عن التعدين » وفيه شرح واف لعملية استخلاص المعادن . ومن المفيد أن تقرأ فى صفحاته الأولى قائمة بالعلوم الأساسية التى يعتبرها ضرورية لهذه الصناعة وهو يكشف عن العلاقة بين نظرية تتطور بسرعة وبين تطبيقاتها العملية ، يفعل ذلك بطريقة يمتاز بها العلم الحديث ، ولكنها غريبة على العلم القديم ابان انهياره . ان دفاعه عن الفائدة الاجتماعية لا يقل روعة عن وضعه للآلات والعمليات .

وسرعان ما عبر هذا الاتجاه عن نفسه فى علم الكيمياء . وبعد أن كان هذا العلم يحيا متواريا لأن الذين يمارسونه — المبيضين والصباغين وصانعى الزجاج والفخار ومركبى العقاقير — كانوا منبوذين من المجتمع ، بدأ يرسى أقدامه كعلم محترم ، وبدأ رواده يعترضون على وصفه كمهنة أولئك الذين لا يأنفون أن يلوثوا أيديهم . ونحن قد أهملنا علم الكيمياء فى كتابنا هذا لأن نشأته غامضة بشكل غير عادى . غير أن الصعاب التى صادفها هذا العلم أثناء ولادته كانت صعابا اجتماعية أكثر منها صعابا كامنة فى طبيعة الموضوع ، وذلك وفق رأى بولس ديموقريط من الأقدمين (٢٠٠ ق . م .) ورأى جون رودلف جلوبر من الحديثين (١٦٠٤ — ٧٠م). وكان لدى جلوبر ، مثل أجريكولا ، شعور حى بما يمكن أن

يؤديه العلم للحياة من خدمات.[1] وعندما برز هذا الجانب من العلم مرة أخرى ، سرعان ما جذب الانتباه الى أثر استخدام العلم فى الصناعة على صحة العمال ، وهو أمر لوحظ قديما ولكنه أهمل ، عندما كان العبيد والمذنبون المدانون يرسلون الى المحاجر والمناجم . ولم تكن المهن الخطرة بوجه عام محل اهتمام جدى من جانب الحكومة . وقد كتب الأطباء الأبوقراطيون عن أثر البيئة على الصحة ، غير أنهم كانوا يعنون البيئة الطبيعية فحسب . وكان دور العالم الحديث أن يكشف أن المهنة هى أهم ناحية من نواحى البيئة بالنسبة الى العامل . كان باراسلساس (١٤٩٠ — ١٥٤١ م) أول من لفت النظر الى هذه الثغرة فى نظرية الطب القديم ، فهو يتناول ما لمهن عمال المناجم والتعدين من آثار رهيبة على صحتهم ، وكيف أن هذه المهن تسبب الربو والسل والقىء ، قائلا : « ان الطب القديم خال تماما من أية اشارة الى هذه الأمراض التى ظلت دون علاج حتى يومنا هذا » . واتسع هذا الرأى فيما بعد فشمل كل المهن المعروفة ، وذلك على يدى راما زينى (١٦٣٣ — ١٧١٤ م) الذى ينافس كتابه الكلاسيكى « أمراض المهن » أعظم الكتب القديمة من حيث القيمة ومن حيث مستواه الانسانى .

وربما كانت الهزيمة الساحقة التى لحقت بالروح العلمية فى العالم القديم هى انعدام الفكرة التاريخية به . فالتاريخ أكثر العلوم أهمية . وليس ثمة معرفة انسانية الا وتفقد طبيعتها العلمية اذا نسى النـاس الظروف التى نشأت فى ظلها المسائل التى حلتها ، والوظيفة التى خلقت من أجلها . ان جزءا كبيرا من غموض الرجال المتعلمين وخرافتهم يتكون

---

(١) كان يقدر امكانيات التقدم الفنى فى المانيا بشكل عميق شامل .

من معرفة انتزعت من مراسيها التاريخية . من أجل هذا اهتممنا بما كتبه ديموقريط ولوكرتياس عن المدنيـة معتبرين أنه أهم ما حققه العلم القديم .

ومن الممكن دراسة العملية التى تتحول بها معرفة جيل ما الى خرافة الجيل الذى يليه بالانتقال من دى ريرام ناتورا للوكرتياس الى اينيـد لفيرجيل ، ولو أن الدافع وراء حشو فيرجيل للاحمه بالنبوءات والنذر دافع معقـد يستحق دراسـة هادئة . ومن الممكن أيضا دراسـة هذه العملية فى النتائج التى استخلصتها مدرسة الاسكندرية من دراسـتها للمخطوطات العبرية بعد ترجمتها الى الاغريقية . وقد يتوقع البعض أن امداد الأدب الاغريقى بالسجل التاريخى لشعب غريب كان من شأنه أن يعمق حاستهم التاريخية ، غير أن الواقع هو أن التفسـير التاريخى للمخطوطات العبرية هو نتاج العصور الحديثة . فالعالم الكلاسيكى جعل من تاريخه طلسما قبل أن يلم بالعهد القديم ، كما أنه فسره تفسيرا غير تاريخى منذ البداية . ولا يمكن للمرء أن يكون أكثر ثقافة من أوريجن (١٨٦ — ٢٥٤ م) الذى طبق كل مصادر البحث الاسكندرى على أعمال النقد الانجيلى ، غير أنه كان يفتقد الحاسة التاريخية ، ومن ثم فان تفسيراته غير مستندة الى أساس . وما فقده التاريخ كسبه اللاهوت ، وكان أن تضاءل دور التاريخ الانسانى فى الدراما الكونية . وكانت الأحداث الحقيقية هى تمرد الملائكة والخلق والخروج من الجنة والخلاص والعصر الألفى والقصاص الأخير . وتقلص الزمن وقد تاه فى هذه الأسرار الى حدود ستة آلاف عام . ولم يكن للتاريخ الانسانى مغزى الا فى علاقته بالاطار الاستعلائى الذى كان يحويه .

وكان أعظم ما حققه العلم الحديث هو ولادة الشعور التاريخى من جديد . وهذا موضوع لا نستطيع أن نخوض فيه هنا ، غير أن اشارة قصيرة اليه تصلح لأن تكون خاتمة لكتابنا . سبق أن ذكرنا أسماء لبعض كبار مؤسسى العلم الحديث — كوبرنيكوس ، ڤيساليوس ، جاليليو ، ستيفن وغيرهم . وكان فرانسيس بيكون (١٥٦١—١٦٢٦ م) الانجليزى خير من عبر عن روح هذا العصر فقد أضفى على مسألة احياء العلم كلها شعورا تاريخيا عميقا ليس غريبا عـلى عصره ، وان لم يفهمه خلفاؤه الا قليلا . ان كتاباته فى مجموعها ليست سوى تعليق ضخم على تاريخ الانسانية ، يقوم على أساس أن التاريخ الحقيقى للانسانية ليس سوى تاريخ انتصار الانسان على بيئته . وكان موضوعه كما حدده هو ، فهم الطبيعة وسيادة الانسان عليها . ونفذ خلال قناع السياسة الى الواقع الاقتصادى وحكم على ما حققه الانسان فى الماضى ، وما ينتظر أن يحققه فى المستقبل فى ضوء سيطرته على الطبيعة ، غير منكر النواحى الأخرى الثقافية وان أرجعها الى هذه الحقيقة الأساسية .

وان ادراك واقع العصر وحقيقة التغير التاريخى وأثر الانسان على مصيره كانت من سمات فلسفة فايكو العميقة (١٦٦٨ — ١٧٤٤ م) ، وهو الذى جعل من التاريخ علما حديثا ، نتيجة ايمانه أن الانسان يصنع تاريخه . ولئن كان بيكون قد استشف أن الانسان يصنع تاريخه العقلى أثناء سيطرته على العـالم المحيط به ، فان فايكو فاقه عندما أدرك أن هذا هو دور المجتمع لا الفرد ، وتبين فى الشرائع الأساسية للمجتمع الانسانى الأدوات التى استخدمها الانسان ليتحول من وحش الى كائن متمدن . وجاء بعد ذلك عدد من الفلاسفة ، وعلى الأخص هيجل وماركس فقاموا بتعميق هذه الأفكار وتطويرها حتى أصبحت معاول ثمينة فى

يدى الانسان يستطيع بها أن يعمل فى وعى من أجل اصلاح مجتمعه .

فى ضوء هذه المفاهيم يكتسب تاريخ العلم أهمية جديدة ولا يعود مجرد تاريخ فرع من الفروع المتعددة للمعرفة الانسانية ، بل مفتاحا جوهريا للعملية التى يحقق بها الانسان انتقاله من المملكة الحيوانية الى المملكة الانسانية . وما كتبنا هـذا البحث الا اعتقـادا منا بأن فهـم أية مرحلة من مراحل هذه الرحلة الطويلة لابد وأن يساعد على بلوغ الهدف النهائى .

الإشراف اللغوى: حسام عبد العزيز
الإشراف الفنى: حسن كامل
التصميم الأساسى للغلاف: أسامة العبد

تم طبع هذا الكتاب من نسخة قديمة مطبوع



عرض شامل ودقيق لتطور العلم الإغريقى على امتداد تسعة قرون، منذ نشأته وصولا إلى الفترة اليونانية - الرومانية فى القرن الثانى الميلادى، مع بيان صلة هذا العلم بسوابقه فى الحضارات الشرقية، وعلى الخصوص فى مصر وبابل وآشور.

ينطلق المؤلف من الإيمان الراسخ بأن الأفكار العلمية تعبير واضح عن الظروف المادية لمجتمع، وأن الحركات الاجتماعية الكبرى لا يمكن تفسيرها بإرجاعها إلى نفسية الأفراد، وأن العلم فى جوهره هو أسلوب فى السيطرة على الطبيعة، كما يحرص المؤلف أيضا على بيان صلة العلم الإغريقى بأصول مدنيتنا الحديثة.

تصميم الغلاف: ياسر عبد القوى